સ્ટીમ ઍન્જીનીયર

કર્તા,
રામશંકરનરસી. એમ. આય. એમ. ઈ.

સ્ટીમ એન્જીનીયર.

જેમાં

૪૯ આકૃતિઓ સાથે, બીડની ભઠ્ઠી, લુહાર ખાતાના ઓજારો, સ્પૅનર, ચાકી, વ્હીટવર્થના આંટા વિશે, બોલ્ટ, સ્ટડ તથા સ્ક્રુ, પાઈપો, ચાવી, શાફ્ટીંગ્ઝ કપલીંગ, બેલટીંગ પુલી, રોપપુલી, સ્પરવ્હીલ, મોરટાઈઝ વ્હીલ, લેથપર આંટા પાડવાની તથા પેટ્રોલીયમ ઑઈલ એન્જીનની સમજણ ઈત્યાદી

અને

પરીક્ષામાં પુછાતા એન્જીન બૉઈલરને લગના સમજણ સાથે સવાલ જવાબો,

તથા

કૉરલીસ એન્જીન તથા ચીમની વિશે તેમજ કેટલાક જરૂરના હીસાબો સમજુતી સાથે જણાવ્યા છે.

કર્તા

રામચંદ્ર નરસી, એમ, આઈ, એમ. ઈ., એ. એમ. આઈ. સ્ટ્રક્ટ. ઈ., એમ. અ ઈ. ઈ. (ઈન્ડીઆ). મીકેનીકલ તથા બાંધકામના એન્જીનીયર.

: અમદાવાદ સ્પીનીગ એન્ડ વીવીગ કુંપનીની મીલ્સના ચીફ એન્જીનીયર, અમદાવાદ મ્યુનીસીપાલ વૉટરવર્કસના ધી કમરશીયલ કૉટન મીલ્સના, ઉજ્જનની બીનોદ મીલ્સ, વીગેરેના માજી કનસલટીંગ એન્જીનીયર.

સંવત ૧૯૭૯. સને ૧૯૨૩.

કીંમત રૂા. ૩-૦-૦.

શ્રી ગણેશ પ્રી. પ્રેસમાં ત્રીવદી ઈશ્વરલાલ માણેકલાલે
છાપ્યું. ઠે. પંચકુવા રેાડ, ચાર રસ્તા—અમદાવાદ.



પ્રસ્તાવના.

સુજ્ઞ વાંચકો, આ લઘુ પુસ્તક બનાવી બાહેર પાડવાનો મારો હેતુ એન્જીનીયરીંગ કામ શીખનારા તથા તેને લગતી પરીક્ષામાં જનારા ઉમેદવારોને શીખતી વખતે કેટલીક અડચણો પડે છે, તે અડચણો દુર કરવા, તથા કેટલાકોની મારી ઉપર વારંવાર સુચનાઓને લીધે આ પુસ્તક રચી મેં બાહેર પાડ્યું છે. મીલ અગર બીજા કારખાનાના દરેક એપ્રેનટીસ (શીખાઉ) મીકેનીક, મીસ્તરી, તથા તેના ઉપરી વગેરે, આ પુસ્તકનો પુરતો લાભ લઈ શકે, માટે સમજી શકાય એવી સરળ ભાષામાં દરેક વિષય ટુંકમાં સમજુતી સાથે જણાવ્યા છે, જેથી કરીને શીખનારાઓ એક પછી એક વિષય પદ્ધતિ પ્રમાણે શીખતા જાય.

આ પુસ્તકમાં બીડની ભઠ્ઠી લુહાર ખાતાના ઓજારો, ચાકી, બોલ્ટ, સ્ટડ, સ્ક્રુ, લોકનટ, સ્પૅનર (પાનું), ચાવી, બીડના પાઇપો, શાફ્ટીંગ, કપલીંગ, બેલટીંગપુલી, રોપપુલી, સ્પર વ્હીલ, મોરટાઈઝ વ્હીલ, લેથપર આંટા પાડવાની સમજણ તથા તેના ચકરોનો કોઠો, ઑઇલ એનજીન, પરીક્ષામાં પુછાતા એન્જીન બૉઇલરને લગતા સવાલ જવાબો, કોરનીશ એન્જીન તથા ચીમની વીશે સમજણ આપેલી છે, કે જે ઉમેદવારોને ઘણીજ ઉપયોગી થઈ પડશે. છેવટે થોડા જરૂરના હીસાબો સમજુતી સાથે જણાવ્યા છે તે પણ ઘણા ઉપયોગી થઈ પડે તવા છે.

આ પુસ્તકમાં ઘણાં ખરાં યાંત્રીક શકિતનાં મુખ્ય નામેા અંગ્રેજી ભાષામાં આવેલાં છે તેમ કરવાનો મારેા હેતુ એ છે કે કારીગરવર્ગ એ પ્રમાણે નામેા બોલે છે અને સમજે છે, માટે તેઓ પૂરતી રીતે સમજી શકે તેવા હેતુથી આ શબ્દો કાયમ રાખ્યા છે; જો તેવા નામેા સંસ્કૃત ભાષામાંથી અગર ગુજરાતીમાંથી શેાધી કાઢી મૂકયાં હોત તેા તે નામેાનેા પુરતેા અર્થ સમજવાને વધારે મુશીબત પડત, માટે દરેક જણ સમજી શકે તેવાં નામેા કાયમ રાખ્યા છે જ્યાં જ્યાં આવાં નામેા મૂકવાની મને જરૂર પડી છે, ત્યાં ત્યાં તે નામેાનેા અર્થ ગુજરાતિમાં સમજાવવાને વાસ્તે બનતેા પ્રયત્ન કરેલેા છે. તેમજ કેટલીક આકૃતિઓ પણ મુકી છે.

વળી છેવટે જણાવવ.ની રજા લઉં છું કે આ પુસ્તક એન્જીનીયરીંગ શીખનારાઓ, તેમજ મીકેનીક વગેરે કારીગરેાને ઉપયેાગી થઇ પડશે એટલુંજ નહીં પણ આશા રાખું છું કે આ બીજી આવૃતિ ફેકટરીઓના માલેકેાને તેમજ મેનેજરેાને ઉપયેાગી થઈ પડશે, કારણ કે બીજી આવૃતિ ઘણીજ કાળજીથી વધારા સુધારા સાથે રચી છે. છતાં પણ જેઓને તેમાં કાંઈ ખામી જણાય તેા તેને દરગુજર કરી તે ખામી જેઓ મારી જાણમાં લાવશે તેનેા મેાટેા આભાર માનીશ.

રા. ન.



ગં૰ સ્વ૰ લેડી સુલેાચના ચિનુભાઈ. ઓ. બી. ઈ

શ્રી ગણેશ પ્રી. પ્રેસ પાચકુવા-અમદાવાદ

અર્પણ પત્રિકા.

પુજ્ય માનવંતા ગં. સ્વ. લેડી સુલોચના ચિનુભાઈ
એા. બી. ઈ.

અમદાવાદમાં મીલ ઉદ્યોગને જન્મ આપનાર તથા ખીલવનાર સદ્દ્ગત્ શેઠ રાવ બાહાદુર રણછોડલાલ છોટાલાલ સી. આઈ. ઈ, તેમના પૂત્ર શ્રિમાન શેઠ માધવભાઈ અને તેમના પ્રાતઃસ્મરણીય સુપુત્ર શ્રીમાન સરદાર બાહાદુર સર ચિનુભાઈ માધવલાલ સી. આઈ. ઈ. નાઈટ બેરોનેટ કે જેઓ ગુજરાતના મિલ ઉદ્યોગના ઇતિહાસમાં અમર નામ મેળવી ગયા છે. આ આપના વડાઓ અને આપના પૂજ્ય સ્વામી સદ્દ્ગત્ સર ચિનુભાઈના પગલે ચાલી આપે સહનશીલતા, હિંમત અને બાહોશીથી આપના વહીવટ નિચે ચાલતી મોટી મીલોનો વહીવટ ઉત્તમ રીતે ચલાવ્યો છે, એટલુંજ નહીં પરંતુ વહીવટની લગામ આપના હાથમાં આવ્યા બાદ, આપે તે મીલોને આબાદ કરવા ઉપરાંત તેવાજ બીજા ઉદ્યોગો બાહેર પાડી, આપનું નામ પ્રથમ પંક્તિમાં મૂકયું છે જે માટે આપને ધન્યવાદ ઘટે છે.

મીલ ઉદ્યોગની સ્થાપના સાથે સદ્દ્ગત્ શેઠ રણ-

છોટાલાલ મને શેઠ મોરારજી ગોકલદાસની મહાલક્ષ્મી મીલમાં કે જ્યાં હું એન્જીનીયર તરીકે નોકરી ઉપર હતો, ત્યાંથી આપની માધુભાઈ મીલમાં (શ્રી અમદાવાદ જીનીંગ એન્ડ મેન્યુફેક્ચરીંગ કુંપનીની મોટી મીલમાં) એન્જીનીયર તરીકે લઈ આવેલા, અને ત્યાં લગભગ પાંચ વર્ષ નોકરી કરી. મારી ઉત્તરાવસ્થામાં ફરીથી આપના હાથ નિચે પાંચ વર્ષથી નોકરી બજાવવાનું સદ્‌ભાગ્ય મને પ્રાપ્ત થયું, તે દરમીઆનમાં આપના ઉત્તમ ગૂણોની જે ઉંડી છાપ મારા હૃદય ઉપર પડી છે, તેથી આકર્ષાઇ "સ્ટીમ એન્જીનીયર" નામનું આ નાનું પુસ્તક આપને અર્પણ કરી કૃતાર્થ થાઉં છું.

લી. આપનો આજ્ઞાંકિત સેવક

રામચંદ્ર નરસીંહ.

અનુક્રમણિકા.

શુદ્ધી પત્રક.

પૃષ્ટ	લીટી	શુદ્ધ	અશુદ્ધ.
૧	૧૫	હેાવાને	હેાંવાને
૭	૩	દાગીનાએાનું	દાગીઓનું
૯	૧	ભાગેા	ભાગા
૯	૧	શાફ્ટીંગેા	શાફ્ટીંગેા
૧૦	૫	જોર	જેર
૧૧	૧૯	ખુરશીશેા	ખુરશીરેા
૧૨	૨	ફ્રીકશન	ફ્રીકશન
૧૨	૬	લુહાર ખાતા માટે	લુવાર ખાના માટે
૧૫	૮	સ્નૅપ હેડની	સ્પૅન હેડની
૧૯	૬	કારણ કે તેમ કરવાથી જાડી ચાકીને લીધે વધારે જોર	કારણ કે તેથી વધારે જોર
૨૫	૪	લાગુ	(ાગુ
૨૭	૧૬	આવે છે	આવ છે
૨૯	૧૧	અડધેા	અઠધેા
૩૬	૧	આકૃતી	આકૃાત

પૃષ્ટ	લીટી	શુદ્ધ	અશુદ્ધ
૩૬	૬	તેનો	તનો!
૩૮	૮	સાથે	સાર્થ
૫૦	૧૬	કાસ્ટ સ્ટીલ	કાસ્ટીલ
૫૩	૮	લીડીંગ સ્કુલ	લીડીંન સ્કુ
૭૦	૨૧	ફાઈલ	ઈલ
૭૧	૪	અંગ્રેજીમાં	અંગ્રેજીમ
૭૩	૪	સાઈકલના	સાઈકલન
૭૪	૧૧	પીસ્ટન	સ્પીટન
૭૫	૨	સ્ટ્રોક	સ્ટ્રેક
૭૬	૮	પૉઈન્ટથી	પોંઇમ્ટથી
૭૯	૧	સંબંધ	સબધ
૮૦	૮	ગૅસતેલ	ગૅસતેભ
૮૨	૧૦	વેપોરાઈઝર	વેપોરાઈન્ડર
૮૨	૧૧	રાખવા	રાખવ
૧૦૪	૧૧	ધનથી	ધનથા
૧૦૪	૧૨	પરથી	પરથા
૧૦૬	૬	આગમજ	આગમજ
૧૦૬	૧૦	આગ	આંગ
૧૦૬	૧૪	તપાસીશું	તપાશું
૧૦૮	૧૧	અને	અ
૧૦૯	૯	ગળી	ગ
૧૧૪	૨	તો	તા

પૃષ્ટ	લીટી	શુદ્ધ	અશુદ્ધ
૧૧૭	૧૦	કોલસો	કોળસો
૧૧૮	૯	અવાર નવાર	અગર નવાર
૧૩૦	૧૩	ફ્રૅંચ	ફ્રૅચ
૧૪૩	૨૦	કૅારનીશ	કારનીશ
૧૫૭	૧૪	બૉઇલરના	બૉલઇરના
૧૬૬	૪	સ્મોક	રમૉક
૧૬૯	૧૭	કયા	કયા
૧૭૫	૧૭	કન્ડેનસર	કન્ડેસર
૧૯૨	૧૦	પાર્ઈપનો	પાર્ઈગનો
૧૯૫	૧૯	અનસ્ટેડી	અનસ્ટેન્ડીંગ
૧૯૮	૧૪	ટેલોકપ	ટલોકપ
૨૩૨	૩	દર્શાવેલુ	દશાવેલુ
૨૩૬	૧૨	ફૅરનહીટ	ફૅરરહીટ
૨૬૧	૨૧	હાઇપ્રેશર	હાયપ્રેશર
૨૬૫	૧૮	દાખલો	ટાખલો
૨૬૮	૫	હંડ્રવેટ	હદરવેટ
૨૬૮	૮	લીવર સેફ્ટી વાલ્વ	સેફ્ટી વાલ્વ
૨૮૦	૪	બસ્ટીંગ	બટીંગ
૨૮૧	૩	જણાવી	જણાલી
૨૮૫	૭	ડબલ બીટવાલ્વ	ડબલ વીટવાલ્વ
૨૯૦	૧૪	વીલોસીટી	વાલોસીટી

સ્ટીમ એન્જીનીયર.

"બીડની ભઠ્ઠી વીષે."

મી. વૅાટના વખત સુધી એન્જીનમાં કેટલાએક ભાગમાં લાકડું વપરાતું હતું, પરંતુ જેમ જેમ વધારે સ્ટીમ પ્રેશર વપરાવા લાગ્યેા તેમ તેમ બીજી કેટલીએક ધાતુની જરૂર પડવાથી તેની શેાધેા થવા લાગી; અને તેમાંની પ્રથમની શેાધ બીડની ધાતુની થએલી છે. બીડની કાચી ધાતુને ખાણુમાંથી ખેાદી કહાડ્યા પછી બ્લાસ્ટ ફરનેસમાં ગાળી કાઢવામાં આવે છે, અને રસને નેકેામાં (ચૅનલમાં) રેડી દેવામાં આવે છે. આ ચૅનલને યાને નેકેાને પીગ પણુ કહે છે. રસ આ પીગમાં ઠરી ગયા પછી તેમાંથી તેના કટકા અને કટકા કાઢી લે છે, આવી રીતના કટકાએાને "પીગ આયર્ન" કહે છે. આ ધાતુએા તેમની જુદી જુદી ખાસીયત પ્રમાણે નરમ યા કઠણુ હેાય છે. જે ધાતુ સફેદ કઠણુ અને મજબુત હેાય છે, તે લેાખંડ બનાવવા માટે વપરાય છે. જે ધાતુ અસમાની રંગની હેાય છે, તે ઘણી નરમ અને કમજોર હેાંવાને લીધે નકસીવાળા તથા જાળીવાળા કામમાં વપરાય છે, અને જે ધાતુ જુદા જુદા રંગવાળી હેાય છે, તે વધારે જોર ખમી શકે તેવી હેાવાથી ભારી દા-

ગીના ભરવામાં વપરાય છે. ફાઉન્ડરીમાં એક મોટી ભઠ્ઠી આવે છે, તેને "કયુપોલા" કહે છે. આ કયુપોલાને ૧ ટન બીડનો રસ એક કલાકમાં કરવા માટે ૩૦૦૦૦ કયુબીક કુટ હવા જોઇએ છે અથવા સાઇઝ પ્રમાણે કયુપોલાના એક સ્કવેર ઇંચે એક મીનીટે ૧·૬ કયુબીક કુટ હવા રસ કરવા માટે જોઇએ. આ ભઠ્ઠીની અંદર પીગ આયર્ન ફરીથી ગાળવામાં આવે છે, અને જોઇએ તે પ્રમાણે રસ બહાર કાઢી ઓઠાંઓમાં (કાચબાઓમાં) રેડી દેવામાં આવે છે. આ પ્રમાણે બીડના દાગીનાઓ ભરવામાં આવે છે. "કયુપોલા" ની પાસે એક મેડા જેવું કરવામાં આવે છે, ત્યાંથી પીગ આયર્ન તેમજ કોક કોલસા તેમાં નાંખવામાં આવે છે, આ "કયુપોલા" માં (ભઠ્ઠીમાં) પીગ આયર્ન નાંખતી વખતે તેના ત્રણ ત્રણ કટકા કરવામાં આવે છે. પ્રથમ સાત હંડ્રવેટ કોક નાંખી તેના ઉપર એક ટન પીગ આયર્ન નાંખવું, તે પછી બે હંડ્રવેટ કોક અને એક ટન પીગ આયર્ન નાંખવું, એમ અવાર નવાર થર તેની ઉપરના છેક બાકા સુધી કરવામાં આવે છે નાની ભઠ્ઠીમાં તેના પ્રમાણ પ્રમાણે કોક તથા બીડ નાંખવામાં આવે છે, પછી તેને પંખાની મોટી ફુંક આપવામાં આવે છે, અને જ્યારે રસ તૈયાર થાય છે, ત્યારે નીચેના મોઢામાં સીક મારીને તે ઉઘાડું કરવામાં આવે છે, અને તેમાંથી નીકળતો રસ કીટલીમાં લઇ લીધા પછી માટીથી તરતજ તે મોઢું બંધ કરી લેવામાં આવે છે.

મોલ્ડ કરવા માટે બીડના ચોકઠાંઓ યાને કાચબાઓ

બનાવવામાં આવે છે તે એક બીજાના ઉપર બરાબર ચોક્કસ બેસતા આવે માટે નીચેના ચોકઠાની બહારની બાજુએ ગાળાઓ અગર ખાંચા રાખવામાં આવે છે. ઉપરનું ચોકઠું તેની ઉપર બરાબર ફીટ બેસી રહે તેવી લાંબી પટીઓ રાખવામાં આવે છે, અગર ફ્લાંજ રાખવામાં આવે છે. આ બીડનાં કાચબાઓ પૅટર્નના પ્રમાણમાં નાના મોટા બનાવેલા હોય છે.

કોર—જે દાગીનાની અંદર હોલ ચોરસ, લંબચોરસ અગર એવા બીજા આકારના ગાળા રાખવાના હોય છે તેવા આકારના ગાળા માટે કોર બનાવવાને લાકડાનાં ચોકઠાં બનાવી તેમાંથી તે ગાભાઓ ભરી લેવામાં આવે છે. બાદ જ્યાં જ્યાં તે મુકવાના હોય છે ત્યાં બરાબર સીધા જેવા જોઇએ તેવા ગાભા મુકવામાં આવે છે. આ ઉપરાંત પાઇપોને માટે ગાભાઓ અડધા અગર એક ઇંચની પાઇપ લઈ તેની અંદર છુટા છુટા હોલ પાડી તેની ઉપર કાથાની દોરડી લપેટવામાં આવે છે. તેની જાડાઈ જેટલી રાખવી હોય તે પ્રમાણમાં તેની ઉપર બે અગર ત્રણ થર લપેટવામાં આવે છે પછી તેની ઉપર માટી ચોપડી એક ઘોડી ઉપર મુકી તેને ફેરવીને એક લાકડાની પટીથી તેની ઉપર જોઇતી માટી ગાભાની જાડાઈ પ્રમાણે એક સરખી લગાડવામાં આવે છે આ તૈયાર થએલા ગાભાને સુકાવવામાં આવે છે, પછીથી પાઈપને માટે કરેલા મોલ્ડના બન્ને છેડે થોડા ખાંચા પાડી તે ગાભાને એક સરખો સેન્ટરમાં મુ-

કવામાં આવે છે આ રીતે પાઇપોના ગાભા થાય છે. ગાભાનો માટીની અંદર ઘોડાની લાદ ભેળવવામાં આવે છે, જેથી સુકાયા પછી તે ફાટી જતી નથી.

પ્રથમ એક નીચેના ચોકઠામાં યાને કાચબામાં માટી ભરી સરખી દબાવીને ઉપરથી એક સરખી કરવામાં આવે છે પછીથી તેના ઉપર પાર્ટીંગ સેન્ડ નાંખી પેટર્ન (ફરમો) મુકવામાં આવે છે આ થઈ રહ્યા પછી તે પેટર્નની ઉપર અને તેની આજુબાજુ કોલસાની ઝીણી ભુકી મેળવેલી માટી મુકી ઉપરથી બીજી સાદી માટી આજુબાજુ ભરવામાં આવે છે પછી તેને બરાબર જોઇએ તેવી રેમરથી દબાવી લેવામાં આવે છે. જોઇએ તેવી બરાબર માટી દબાવી લીધા પછી તે ચોકઠાંઓને ફેરવી નાંખવામાં આવે છે બાદ જે નિચેની પેટી પ્રથમ ભરેલી હોય છે તે ઉપરથી ઉપાડી લઈ તેની અંદરથી માટી કહાડી નાંખવામાં આવે છે ને નિચેની પેટર્નવાળા ચોકઠાને ઉપરથી માટી વીગેરે ટ્રાવેલ અને કલીનરથી પાલીસ કરવામાં આવે છે અને જો માટી પોચી માલુમ પડે તો જરા દબાવી લેવી, પણ વધારે કઠણ અગર વધારે પોચી રહી ન જાય તેની બરાબર સંભાળ રાખવી. પછીથી તેની ઉપર પાર્ટીંગ સેન્ડ નાંખવામાં આવે છે ને પછી ખાલી કરેલું ચોકઠું તેના ઉપર મુકી તેવીજ રીતે પાછી તે માટીથી ભરી દેવામાં આવે છે. આ થઈ રહ્યા પછી તેની અંદર લાંબા સળીઆથી છુટા છુટા હોલ પાડવામાં આવે છે જેથી રસ રેડયા પછીથી હવા વગેરે

નીકળી શકે ત્યાર બાદ પેટીઓને ફેરવી નાંખી ઉપરથી પેટી ઉપાડી લઈ તેમાંથી પેટર્ન ધીમેથી કાઢી લઈ તેને બરાબર સાફ કરવામાં આવે છે; તેથી દાગીનો બરાબર સાફ આવે છે.

"મોલ્ડીંગ" (ભરવાનું)—આ ત્રણ રીતથી થાયછે.

૧. ગ્રીન સૅન્ડથી, ૨. ડ્રાય સૅન્ડથી, ૩. લેામ સૅન્ડથી દાગીના ભરવામાં આવે છે. ગ્રીન અને ડ્રાય સેન્ડમાં દાગીના ભરવાની એકજ રીત છે, તે એકે પૅટર્ન પરથી ઢાળી લેવામાં આવે છે, પણ "લેામ મોલ્ડીંગ" માંતેા જેવેા દાગીનેા જોઇએ તેવેા બરાબર આકારમાં ટેમ્પ્લેટથી મોલ્ડરને જાતે કાઢી લેવેા પડે છે, "ગ્રીન સૅન્ડ" તે એક જાતની રેતી જેવી માટીનું નામ છે પણ તે કાંઈ લીલી અથવા ભીની હેાતી નથી. તે ઘણીજ કસદાર હેાય છે, અને તેની સાથે દળેલેા કેાલસેા અથવા તેા તેમાંથી ખરેલી ભુકી અથવા રજોટો ભેળવવામાં આવે છે અને પછી તેનાથી દાગીના ભરવામાં આવે છે. આવી રીતે મોલ્ડીંગ કરવાની એટલે દાગીના ભરવાની એક ચાલુ રીત છે. "ગ્રીન સૅન્ડ"માં ભરવાથી રસ રેડેલેા દાગીનેા એકદમ થંડકને લીધે તેના ખરેખરા આકારમાંથી મરડાઈ જતેા નથી.

"ડ્રાય સૅન્ડ" જુની લેામ સૅન્ડ, અને ઉપર મુજબ દાગીના ભરાયા પછી બળેલી માટી, અને ખડકની રેત જેવી માટી, મેળવીને બનાવવામાં આવે છે તેને "ડ્રાય

સૅન્ડ " કહે છે. મોટા દાગીનાઓ જેવા કે પાઇપો, ફ્લાય વ્હીલો, થાંભલાઓ, વગેરે "ડ્રાય સૅન્ડ" થી ભરવામાં આવે છે. તેમાં જો "ગ્રીન સૅન્ડ" વાપરી હોય તો રસ રેડતી વખતે માટી ખરી પડી દાગીનો જાડો પાતળો આવે છે, માટે નાના દાગીનાઓ ભરવામાં "ગ્રીન સૅન્ડ" માત્ર અનુકુળ પડે છે.

"લોમ મોલ્ડીંગ"—"લોમ મોલ્ડીંગમાં" કોરને માટે (ગાભાને માટે) મોલ્ડર જાતે, ઇંટથી ચણતર કરી લેછે, અને પછી માટીથી એટલે "ડ્રાય સેન્ડ" થી તેની ઉપર છાંદી લઈ એક પાટીયાથી બરાબર સીધું અને જોઇએ તેવા આકારનું કરી લે છે. આ પાટીઆને સ્ટ્રાઇકીંગ બૉર્ડ કહે છે. કનડેનસર, સીલીન્ડર, વગેરે મોટા દાગીનાઓ "લોમ મોલ્ડીંગ" થી ભરવામાં આવે છે.

"ઓપન સૅન્ડ મોલ્ડીંગ"—આ રીત એવી છે કે ફાઉન્ડરીની જમીનની બરોબરની માટીમાં કાચબા (બૉક્સીંગ) વગેરે છાપી લઈ તેમાં ઉપરથી રસ રેડવામાં આવે છે. જેવા કે વજનો, કાચબાઓ વગેરે "ઓપન સૅન્ડ મોલ્ડીંગ" માં ભરવામાં આવે છે.

"બીડનું જોર"—બીડનુ ખેંચાણનું જોર એક સ્કવેર ઇંચે ૪ થી ૧૪ ટન સુધી આવે છે, અને તે ઉપરથી તેનું સરેરાસ જોર આશરે ૮ ટન ગણવામાં આવે છે તેનુ ક્રશીંગ સ્ટ્રેંગ્થ (દબાણનું જોર) એક સ્કવેર ઇંચે ૨૫ થી ૬૦ ટન આવે છે, અને શીયરીંગ રીઝીસ્ટન્સ

૧૨ ટન આવે છે, ઇલેસ્ટીક સ્થિતિ સ્થાપક) જોર તેના ખેંચાણના જોરની બરોબર આવે છે.

"કાસ્ટીંગો યાને બીડના દાગીઓનું સંકોચાવું."

કાસ્ટીંગોનું સંકોચાવું એટલે કે બીડના દાગીનાપરથી ભરતાં તેના માપમાં પૅટર્ન કરતાં કેટલા નાનાં થાય છે તેની વીગત નિચે મુજબ આપી છે:—

બીડના પાઇપોમાં દરેક ફુટે ૧/૮" ઇંચ.
બીડના ગરડરો (ભારવટીયા) વગેરેમાં દરેક સવા ફુટે ૧/૮" ઇંચ
બીડના સીલીનડરોમાં દરેક ફુટે ૧/૧૬" ઇંચ.
બીડના છ ફુટના ડાએમેટરના સીલીનડરમાં ૧૯" ઇંચે ૧/૮" ઇંચ લંબાઇમાં, પરંતુ ડાએમેટરમાં ઉપરથી ૩/૮" ઇંચ અને નિચેથી ૧/૨" ઇંચ.
બીડના પાઇપો અગર પીલરો યાને થાંભલા વગેરેમાં દરેક ફુટે ૧/૮" ઇંચ.
ગનમેટલ માટે ૧/૬" ઇંચ.
તાંબા માટે ૩/૫" ઇંચ.
જસત માટે ૧/૪" ઇંચ.

મોટાં બીડનાં ચક્કરોમાં દરેક ફુટે ૧/૧૦" ઇંચ; કારણ કે સીધા અને લાંબા દાગીના કરતાં ચક્કરો જેવા દાગીનામાં સંકોચાવાનું (કોનટ્રેકશન) ઓછું થાય છે માટે દરેક દાગીનો કેવા આકારનો છે તેની ઉપર ધ્યાન આપીને પૅટર્ન

બનાવવા જોઇએ. ઘણીવાર કેટલાક દાગીનાઓને બાજુમાં શ્રીનકેજ (કદમાં ઓછું થવાનું) થાય છે તેથી કરીને નાના દાગીનાઓ માટે પૅટર્ન પોહોળાઇમાં અગર બાજુમાં $\frac{1}{32}$" ઇંચ વધારે રાખવો જોઇએ.

પીતળના દાગીનામાં ૧૦" ઇંચે $\frac{1}{8}$" ઇંચ.

લાકડાના પૅટર્નપરથી બીડના અગર પીતળના દાગીનાનું આસરે વજન જાણવું હોય તો પૅટર્નનું જેટલું વજન હોય તેનાથી ૧૬ થી ૧૭ ગણું વજન બીડના દાગીનાનું, ૧૮ ગણું વજન પીતળના દાગીનાનું, ૧૯ ગણું તાંબાનું અને ૨૫ ગણું સીસાનું વજન સમજવું.

"થંડી પડયા પછી કદમાં વધે તેવી ધાતુ."

નવ ભાગ સીસું, બે ભાગ એન્ટીમની અને એક ભાગ બીસમથ, આ પ્રમાણે મિશ્રણ કરેલી ધાતુ થંડી પડ્યા પછી વધે છે, તેથી કરીને કાસ્ટીંગોમાં સોસ અગર કાણું હોય તો તે પુરી લેવાના કામમાં આવે છે.

"સાંચા કામમાં આવતી ધાતુઓ, તેનું જોર, અને ખાસીએત."

બીડ (કાસ્ટઆયરન) રજકણોવાળું, અને ભાંગતાં બટકી જાય એવું હોય છે. તેની અંદરનું પોકર ખરબચડું અને ચળકતી પાસાદાર રજકણોવાળું હોય છે અને તેનો

ભઠ્ઠીમાં રસ થઇ શકવાથી સાંચાઓના જુદા જુદા ભાગો અને તરેહવાર ચીજો કાચબામાં (ઓકસીંગમાં) ભરીને તૈયાર કરી શકીએ છીએ. તે પોતાના ખેંચાણના જોર કરતાં દબાણના જોરમાં છગણું મજબુત હોય છે.

લોખંડ (રૉટ આયરન) ચીવટ અને ભાંગતાં તેનું પોકર લીસું અને રેસાદાર હોય છે. બીડની પેઠે ભઠ્ઠીમાં તેનો રસ થતો નથી, પણ તે ૧૫૦૦ થી ૧૯૦૦ ડીગરીની ગરમીથી નરમ થઈ લોચા જેવું થાય છે. તે જલદીથી કટાય છે અને તેને હથોડાથી ઘડીને જુદા જુદા આકારમાં લાવી શકીએ છીએ. તેનું ખેંચાણનું જોર (ટેનઝાઇલ સ્ટ્રેંગ્થ) બીડના કરતાં વધારે હોવાથી તેમજ ચીવટપણું વધારે હોવાથી તેના બોલ્ટસ, રીવીટો, શાફ્ટીંગો (લાટો) અને એનજીનના ભાગો વગેરે બનાવવામાં આવે છે, તેમજ બીડને દબાણનું જોર વધારે હોવાથી તેના પીલરો (થાંભલાઓ) સાંચાઓની ફ્રેમો, અને એન્જીનની બેઠકો (બેડ) અને સીલીનડરો બનાવવામાં આવે છે.

પીતળ, ઉપરની ધાતુઓ કરતાં નરમ હોવાથો તેમજ બીડના કરતાં ઓછી ગરમીએ તેનો રસ થવાથી તેની ઘણી જાતની ઉપયોગી અને નકસીદાર ચીજો બનાવવામાં આવે છે. સાંચાઓમાં પણ જ્યાં જ્યાં બેરીંગની જરૂર હોય છે, ત્યાં ત્યાં પીતળના બુશો, બ્રાસો અને ફુટસ્ટેપ્સ વગેરે આવે છે, કારણ કે લોખંડ અને સ્ટીલ સાથે બીજી ધાતુ

કરતાં તેનાથી ઘસારો ઓછો આવે છે. વળી આ પીતળ કરતાં ઓછો ઘસારો આવી લાંબો વખત ચાલે માટે સારા સારા મેકરો હવે પીતળને બદલે એનજીનોમાં તેમજ બૉઇ-લરો અને દરેક સાંચા કામમાં ગનમેટલ વાપરે છે, તેથી ઓછા ઘસારાને લીધે જોર પણ ઓછું આવે છે અને બેરીંગ લાંબો વખત ટકી શકે છે. વળી કેટલાક મેકરો ગન-મેટલને બદલે બ્રોંજમેટલ વાપરે છે, તે કાટ ખાતી નથી, એકદમ ઘસાતી નથી અને ફ્રીકશન ઓછું લેય છે.

સાધારણ હમેશના વપરાશ માટે ગનમેટલ નિચેની મેળવણીથા બનાવવામાં આવે છે:—

ભારે બેરીંગ માટે ૭ શેર તાંબા સાથે ૧ શેર કલઈ વાપરવી, અને સાધારણ એનજીનની બેરીંગમાં તેમજ શા-ફ્ટીંગની બેરીંગ માટે અને બ્રાસો બનાવવા માટે ૮ શેર તાંબામાં ૧ શેર કલઈ વાપરવી; પંપના ફ્રીટીંગ માટે તથા ગ્લાંડ માટે ૧૦ શેર તાંબામાં ૧ શેર કલઈ વાપરવી; પણ યાદ રાખવું કે પીતળમાં જેમ જસતનો ભાગ કલઇ કરતાં વધારે આવે છે તેમ ગનમેટલ અને બ્રોંજમેટલમાં કલ-ઇનો ભાગ વધારે આવે છે માટે તે પીતળ કરતાં વધારે નક્કર અને ભરીમ અને સખત હોય છે, અને તેથી લાંબો વખત ચાલે છે. કોઇ કોઈવાર ગનમેટલ વધારે કઠણ કરવા માટે અથવા તો બ્રોંજમેટલ બનાવવા માટે તેની મેળવ-ણીમાં એક મણ રસમાં બેથી ચાર તોલા ફોસફરબ્રોંજ

११४२७

નાંખે છે. ફોસફરબ્રોંજ એક જાતની ધોળા રંગની બના-વેલી ધાતુ છે.

ઉપર જણાવ્યા પ્રમાણે કાસ્ટ આયરન દબાણના જો-રમાં છ ગણું મજબુત હોવાથી તે એનજીનની બેઠકો, સીલીનડરો, પંપ, કનડેનસર, બ્રેકેટ, થાંભલા તથા ભારોટીયા (બીમ) વગેરે માટે વપરાય છે, પરંતુ તેનું ઘણું કરીને ટેનસાઈલ સ્ટ્રેંગ્થ (ખેંચાઈને ભાંગી જવાનું જોર) એક સ્કવેર ઈંચે ૭ થી ૮ ટન ગણુવામાં આવે છે અને દબાણનું જોર (ક્રસીંગ સ્ટ્રેંગ્થ) એક સ્કવેર ઈંચે ૫૦ થી ૬૦ ટન આવે છે, પરંતુ જ્યાં કપાઇને તુટી જવાનો, અમળાઇને ભાંગી જવાનો, તણાઇને ભાંગી જવાનો સંભવ છે ત્યાં બ-ચાવ માટે લોખંડ વપરાય છે અને તેના કનેકટીંગ રોડસ સાઈડ રોડસ, એકસેનટ્રીક રોડસ, પીસ્ટન રોડસ, શાફ્ટીંગો અને બોલ્ટ વીગેરે બનાવવામાં આવે છે પણ આ કરતાં વધારે મજબુત અને વજનમાં હલકાં બનાવવા માટે પોલાદ (સ્ટીલ) વપરાય છે.

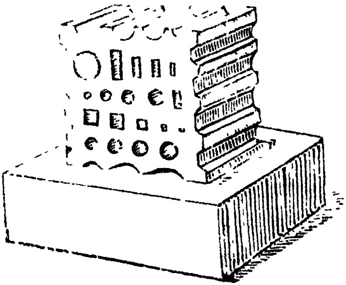
જ્યાંજ્યાં શાફ્ટીંગો વગેરે ફરે છે. ત્યાં ત્યાં તથા મશીનરીમાં ઘસારો ઓછો લેય અને હલકું ફરે તે માટે મેન બેરીંગો, બુશીરો, પંપના બકેટ, વાલ્વ તથા ગ્લાંન્ડસ વગેરે બીજા ભાગો કે જેની ઉપર ઘસારો છે, ત્યાં પીત્તળ અગર ગનમેટલ વપરાય છે. વળી જ્યાં કાટખાઇને ખવાય જવાની દહેશત રહે છે ત્યાં પણ પીત્તળ વપરાય છે

વ્હાઈટ મેટલ પણ બેરીંગો માટે વપરાય છે તેમાં સરસ ગુણ એ છે કે તેથી ઘસારો (ફ્રીકશન) ગનમેટલ કરતાં ઓછો હોય છે અને તેથી થંડી ચાલે છે, પણ તેની ઉપર જો બરાબર દેખરેખ રાખવામાં આવી નહીં હોય તો ગરમ થઈને પીગળી જવાની દેહેશત રહે છે.

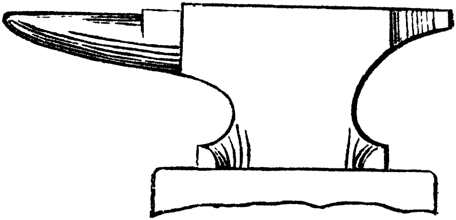
" લુવારખાના માટે જોઇતા હથીઆરો "

લુવારકામ કરવા માટે નિચે દર્શાવેલા હથીઆરોની જરૂર પડે છે:—

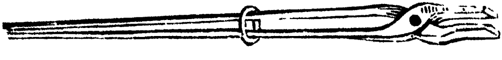
(આકૃતિ ૧) "સ્વેજ બ્લૉક"



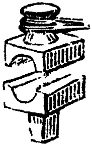
(આકૃતી ૨) "એરણ"



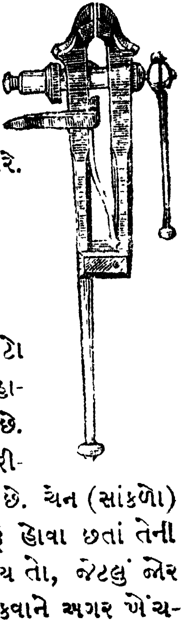
(આકૃતિ ૩) "સાણસો"



(આકૃતી ૪) "એડી"



(આકૃતિ ૫) "સેગરો"



હથીઆરોના નામો—ધમણ, એરણ, એડી (સ્વેજ), સ્વેજબ્લોક, હેઝલરૉડ (એડી પકડવાનો સાણસો), મોટો ઘન (સ્લેજ હૅમર), સાણસી, હથોડી, સેગરો (વાઈસ), અને છીણીઓ વગેરે.

પ્રથમ બોલ્ટ, ચાકીઓ, અને રીવીટો હાથથી બનાવવામાં આવતા હતા પણ હાલમાં મશીનથી એટલે સાંચાથી બને છે. ઘણુજ ચોકસ કામમાં હાથના બનાવેલા રીવીટો ઉપર પુરતો ભરોસો રાખી શકાય છે. ચેન (સાંકળો)ના કામમાં પણ લોખંડ અગર સ્ટીલ સારૂં હોવા છતાં તેની બનાવટમાં અગર સાંધામાં ખામી રહી હોય તો, જેટલું જોર તે ખમવાને લાયક હોય, તેટલું જોર ઉંચકવાને અગર ખેંચવાને તે નાલાયક થાય છે. માટે તેને વાપરવાની આગમજ ટેસ્ટ કરવી જોઇએ. અગર તેમ કરવાનું નહીં બની શકે તો સેહેલી રીત એ છે કે, લુવારની દુકાનમાં (ભઠ્ઠીમાં) આ સાંકળને કડીએ કડી તપાવી લાલચોળ કરી પાણીમાં બોળી નાંખવી અને પછી તપાસી જોવી કે કડીને વાળવામાં અગર

તેના સાંધામાં કાંઈ ખામી રહી છે કે કેમ, જો તપાસતાં તેમાં ખામી હશે તો તે ખુલી રીતે દેખાઈ આવશે.

"રીવીટો."

રીવેટો—રીવેટો હાલમાં મશીનમાં તૈયાર થાય છે તેમના માથાં ચાર જાતના રાખવામાં આવે છે અને તે સ્નૅપહેડ, કોનીકલહેડ, પૅનહેડ તથા કાઉન્ટરસંક હેડથી ઓળખાય છે.

સ્નૅપહેડનો ડાએમેટર=રીવેટનો	ડાએમેટર	× ૧·૭
સ્પૅનહેડની ઉંચાઈ =	,,	× ·૬
કોનીકલહેડનો ડાએમેટર=	,,	× ૨
કોનીકલહેડની ઉંચાઈ =	,,	× ·૭૫
પૅનહેડનો મોટો ડાએમેટર=	,,	× ૧·૬
પૅનહેડનો નાનો ડાએમેટર=	,,	× ૧·૪૫
પૅનહેડની ઉંચાઈ =	,,	× ·૭
કાઉન્ટર સંકહેડનો ડાએમેટર=	,,	× ૧·૬
કાઉન્ટરસંક હેડની ઉંડાઈ=	,,	× ·૫

રીવેટની આખી લંબાઈ=ડબલ પ્લેટની જાડાઈ + ૧·૪ રીવેટનો ડાએમેટર + ·૧ પ્લેટની જાડાઈ.

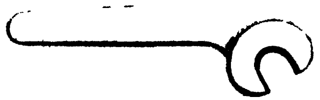
રીવેટનો ડાએમેટર પ્લેટની જાડાઈ ઉપરથી નિચે પ્રમાણે ગણવામાં આવે છે.

૧.૨√જાડાઇ = રીવેટનો ડાએમેટર.

" સ્પૅનર (પાનું) "

ચાકીઓ ફેરવવાના પાના લોખંડના, સ્ટીલના, તથા બોડના બનાવવામાં આવે છે, ચાકીને પકડવાના મોઢાં જુદાજુદા એંગલે રાખવામાં આવે છે. તેમાં મુખ્ય કરીને ચાલુ કામના પાનાનાં મોઢાં ૪૫° અગર ૬૦° ડીગ્રીના એંગલે રાખવામાં આવે છે. આમાંથી ૬૦° ડીગ્રીવાળા એંગલના મોઢાંનુ પાનું, જો કે ૪૫° ડીગ્રીના એંગલવાળા મોઢાંના પાના કરતાં વધારે મજબુત નથી તો પણ દરેક નટને લાગુ કરતાં સગવડતા પડે, માટે તે ઘણે ઠેકાણે વપરાય છે, પાનાની લંબાઇ ઘણું કરી તેના મોઢાંની પહોળાઈથી ૯ (નવ) ગણી રાખવામાં આવે છે. પરંતુ તે સાથે ચાકીનું માપ અને તેના આંટાના પ્રમાણમાં લંબાઇ એવી રાખવી કે સ્ટડ કે બોલ્ટનું માથું તુટી ન જાય.

. આકૃતિ ૬) " પાનુ અથવા સ્પૅનર. "



" ચાકી વિષે. "

ચેારસ ચાકી, તથા છપાટની ચાકી લેાખંડની, સ્ટીલની અગર ગનમેટલની બનાવવામાં આવે છે. તેનું માપ નિચે મુજબ રાખવામાં આવે છે :—

૧. છપાટની ચાકીનું એક ખુણાથી બીજા ખુણા સુધીનું માપ જોઇતું હેાય, તેા તેના બેાલ્ટના ડાએમેટરને બેએ ગુણવા, અને જે આવે તે માપ સમજવું એટલે બેાલ્ટના ડાએમીટરથી ડબલ માપ સમજવું.

૨. ચેારસ ચાકીનું માપ પણ ઉપર મુજબ જણાવ્યા પ્રમાણે કાઢવું.

૩. છપાટની ચાકીના દરેક પાટેા, તેના બેાલ્ટના ડાએમેટરની બરેાબર સમજવા, અને ચેારસ ચાકીના દરેક પાટેા = ડાએમેટર ૧$\frac{1}{4}$.

૪. છપાટની ચાકીના એક પાટથી તે બીજા પાટ સુધીનું માપ કાઢવું હેાય તેા, તેના બેાલ્ટના ડાએમેટરને

દોઢે ગુણીને તેમાં ⅛" ઇંચ ઉમેરવો, અને જે આવે તે માપ સમજવું.

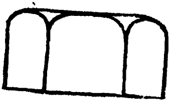
૫. ચાકીની ઉંચાઇ (જો છપાટની અગર ચોરસ હોય તો) તેના બોલ્ટના ડાએમેટરની બરાબર સમજવી. કોઇવાર ચોરસ ચાકીની ઉંચાઈ એટલે જાડાઈ ડાએમેટર × ¾ આવે છે.

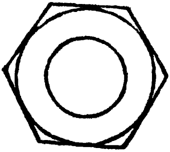
૬. જે વખતે ચાકી મુકીએ તેની આગમજ વૉશર મુકતાં ભુલવું નહીં. વૉશરો લોખંડના તેમજ સ્ટીલના પણ આવે છે, તેનો બાહેરનો ડાએમેટર બોલ્ટના ડાએમેટરથી ૨¼ ગણો આવે છે, અને તેની જાડાઈ તેના બોલ્ટના ડાએમેટરને ³⁄₂₀ થી ગુણ્યાથી આવે છે.

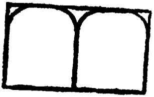
૭. બોલ્ટના માથાની ઉંચાઈ તેના ડાએમેટરની બરોબર સમજવી. પરંતુ કોઈવાર તેની ઉંચાઇ બોલ્ટના ડાએમેટરને પોણાએ ગુણી તેમાં ₁⁄₁₆" ઈંચ ઉમેરી, જે આવે તે ગણવામાં આવે છે.

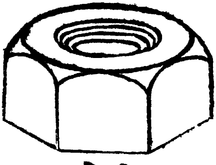
છ પાટની ચાકીને હંમેશા ઉપરથી હાંસ પાડવામાં આવે છે (એટલે ચેમફર્ડ કરવામાં આવે છે.) અને કોઈ વખતે તળીએ (બોટમે) પણ હાંસ પાડવામાં આવે છે; અને તેની આકૃતી નિચે આપી છે.

ફ્રન્ટવ્યુ. એન્ડવ્યુ. (આકૃતિ ૮) ચાકી.









(આકૃતી ૭) ચાકી. પરસ્પેકટીવવ્યુ.

પ્લાન.

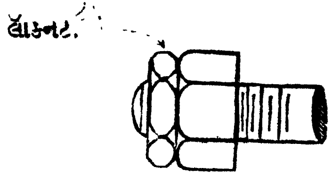
“ લૉકનટ ” અથવા “ જામનટ ”

ઉપરની ચાકીની ઉંચાઇ તેના બોલ્ટના ડાએમેટરના અડધા ભાગે ઘણું કરીને આવે છે. અને તે ચાકીને (નટને) ઢીલી થતી અટકાવે છે.

નિચેની ચાકીની ઉંચાઇ તેના બોલ્ટના ડાએમેટરના પોણા ભાગે સમજવી.

હંમેશા પાતળી ચાકી ઉપર રાખવી જોઇએ, કારણકે તેથી વધારે જોર ખમી શકે છે. નિચેની ચાકી તે પાતળી ચાકીની પાસે લાવી સજ્જડ કરી લેવી.

કેટલીક વખત આ બેઉ લૉકનટો સરખી રાખવામાં આવે છે, અને તેને પાનાએથી જોરથી ફેરવતાં મજબુત હોવાને લીધે તે બગડી જતી નથી.



(આકૃતી ૯)

"આંટા વીષે."

આંટાઓ પાંચ જાતના આવે છે તેના નામ નીચે મુજબ આપેલાં છે:—

૧. વ્હીટવર્થ વીથ્રેડ (વ્હીટ વર્થનો મુકરર કરેલો ત્રીકોણુ આંટો).

૨. સ્કવેર થ્રેડ (ચોરસ આંટો).

૩. રાઉન્ડ અથવા નકલ થ્રેડ (ગોળ આંટો).

૪. બટ્રેશ થ્રેડ (ચોરસ અને વી આંટાના આકારનો આંટો).

૫. ગૅસ થ્રેડ આ આંટો લોખંડના ગૅસ પાઈપ, વૉટર પાઈપ અને સ્ટીમ પાઇપોને આવે છે. તેમની પર

વી આંટા વ્હીટવર્થના આંટાની પેઠે ઉંડા આવતા નથી, તેમજ તેનેા પીચ પણ વ્હીટવર્થના આંટાથી નાનેા આવે છે, માટે તે ગૅસથ્રેડ કહેવાય છે,

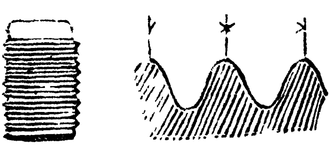
દાખલા તરીકે:—

૧/૮"	ઇંચના	પાઇપને	૧ ઇંચમાં	૨૮	આંટા (થ્રેડ)	આવેછે
૧/૪"	,,	,,	,,	૧૯	આંટા	,,
૩/૮"	,,	,,	,,	૧૯	આંટા	.
૧/૨"	,,	,,	,,	૧૪	,,	,,
૫/૮"	,,	,,	,	૧૪	,,	,,
૩/૪"	,,	,,	,,	૧૪	,,	,,
૭/૮"	,,	,,	,,	૧૪	,,	,,
૧"	,,	,,	.	૧૧	,,	,,
૧ ૧/૨"	,,	,,	,,	૧૧	,,	,,
૨"	,,	,,	,,	૧૧	,,	,,

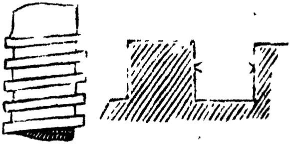
કેટલાકેા લેાખંડના પાઇપનેા ડાયામેટર ગણતા ભુલ કરે છે માટે ધ્યાન રાખવું કે લેાખંડના પાઇપનેા ડાએમેટર પૂછવામાં આવેતેા, તે પાઇપના વેહનું માપ સમજવું, અને પીતળ તથા તાંબાના પાઇપનેા ડાએમેટર પૂછવામાં આવેતેા તેની ઉપરનેા ડાએમેટર સમજવેા.

*જુદી જુદી જાતના થ્રેડાની (આંટાની) આકૃતી.

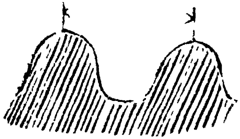
નિચે મુજબ.



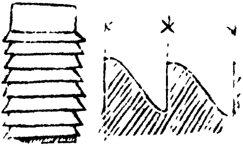
(આકૃતી. ૧૦) વીથ્રેડ.



(આકૃતી ૧૧) સ્કવેર થ્રેડ.



(આકૃતી. ૧૨) નકલ થ્રેડ.



(આકૃતી. ૧૩) બટ્રેસ થ્રેડ.

"વ્હીટ વર્થના વી આંટા વીષે."

આ આંટા ગૅસ થ્રેડ કરતા વધારે ઉંડા અને તેનો પીચ પણ જરા મોટો આવે છે માટે બોલ્ટ, સ્ક્રુ, વગેરેમાં વપરાય છે.

જુદા જુદા કદના બોલ્ટના વ્હીટ વર્થના વી આંટાનો કોઠો નિચે મુજબ:—

બોલ્ટનો ડાએમેટર.	આંટાની સંખ્યા એક ઇંચમાં.	બોલ્ટનો ડાએમેટર.	આંટાની સંખ્યા એક ઇંચમાં.
૧/૮″ ઇંચ	૪૦	૧ ૭/૮″ ઇંચ	૪ ૧/૨
૩/૧૬″ ,,	૨૪	૨″ ,,	૪ ૧/૨
૧/૪″ ,,	૨૦	૨ ૧/૮″ ,,	૪ ૧/૨
૫/૧૬″ ,,	૧૮	૨ ૧/૪″ ,,	૪
૩/૮″ ,,	૧૬	૨ ૩/૮″ ,,	૪
૭/૧૬″ ,,	૧૪	૨ ૧/૨″ ,,	૪
૧/૨″ ,,	૧૨	૨ ૫/૮″ ,,	૪
૫/૮″ ,,	૧૧	૨ ૩/૪″ ,,	૩ ૧/૨
૩/૪″ ,,	૧૦	૨ ૭/૮″ ,,	૩ ૧/૨
૭/૮″ ,,	૯	૩″ ,,	૩ ૧/૨
૧″ ,,	૮	૩ ૧/૪″ ,,	૩ ૧/૪
૧ ૧/૮″ ,,	૭	૩ ૧/૨″ ,,	૩ ૧/૪
૧ ૧/૪″ ,,	૭	૩ ૩/૪″ ,,	૩
૧ ૩/૮″ ,,	૬	૪″ ,,	૩
૧ ૧/૨″ ,,	૬	૪ ૧/૪″ ,,	૨ ૭/૮
૧ ૫/૮″ ,,	૫	૪ ૧/૨″ ,,	૨ ૭/૮
૧ ૩/૪″ ,,	૫	૪ ૩/૪″ ,,	૨ ૩/૪
		૫″ ,,	૨ ૩/૪

"બોલ્ટ."

બોલ્ટનું માથું ચોરસ અગર છપાટનું આવે છે. છપાટના માથાવાળા બોલ્ટને છપાટની ચાકી (નટ) આવે છે, અને ચોરસ માથાવાળા બોલ્ટને ચોરસ ચાકી આવે છે.

"બોલ્ટ"—બે ફ્લાંજવાળા ભાગોને સજડ કરવા માટે વપરાય છે, જેને એક બાજુ માથું અને બીજી બાજુ ચાકીથી ટાઇટ કરવામાં આવે છે.

ફાઉન્ડેશન બોલ્ટ—આ બોલ્ટ ફાઉન્ડેશનના કામમાં આવે છે, તેથી તેને "ફાઉન્ડેશન બોલ્ટ" કહે છે. આ બોલ્ટો જુદા જુદા કામ પ્રમાણે જુદી જુદી જાતના થાય છે. જેવા કે કૉટર બોલ્ટ, લ્યુઈસ બોલ્ટ, અને રેગ બોલ્ટ વગેરે.

કૉટર બોલ્ટ:—આખી લંબાઈમાં એક સરખો આવેછે, અને તેને નિચેથી કૉટર આપી બેસાડવામાં આવે છે. લ્યુઇસ બોલ્ટ એક બાજુએ ટેપર આવે છે, અને બીજી બાજુ બોલ્ટની લાઈનમાં પેરેલલ આવે છે, તેથી કરીને પથરમાં તે લ્યુઇસ બોલ્ટ મુકીને ચાવીથી ઠોકી લેવામાં આવે છે. રૅગ બોલ્ટની બન્ને બાજુ ટેપર આવે છે, અને તેને બન્ને બાજુએ થોડે અંતરે ખાંચા પાડવામાં આવે છે, અને તેને સીસાથી અગર ગંધક રેડીને સજડ કરવામાં આવે છે.

"સ્ટડ."

જે સળીઆને બન્ને છેડે આંટા પાડેલા હોય છે, તેને "સ્ટડ" કહે છે તેના એક છેડાને મશીનના યાને સાંચા-

-ના અથવા એન્જીનના કોઇ પણ ભાગ સાથે લાગુ કરવામાં આવે છે અને તેના બીજા છેડાને ચાકી લગાડવામાં આવે છે.

" સ્ક્રુ. "

ચાકી વગરના બોલ્ટને "સ્ક્રુ" કહે છે. તે એન્જીન અગર સાંચાના કોઈપણ ભાગને લાગુ કરવામાં આવે છે. જ્યાં બ્રેકેટ અથવા પાઈપને લાગુ કરવા માટે બોલ્ટ કામમા આવતો નથી ત્યાં, તથા જ્યાં કોઇ પણ મશીનરીનો ભાગ રાઈટ એંગલમાં બેસાડી લાગુ કરવાનો હોય છે, ત્યાં સ્ક્રુની જરૂર પડે છે.

" પાઇપો. "

પાઇપો લોખંડના, સ્ટીલના, બીડના, તથા તાંબા પીતળ વીગેરેના બનાવવામાં આવે છે; પરંતુ એન્જીન અને બૉઈલરના કામમાં બીડના અગર સ્ટીલના, ઘણું કરીને વપરાય છે. કોઈવાર ઍકસપાન્સન જૉઈન્ટ માટે તાંબાનો પાઈપ અગર બેન્ડ વપરાય છે. બીડના પાઈપનું વજન ઘણુંકરીને નિચે બતાવેલી રીતથી શોધી કાઢવામાં આવે છે:

પાઈપના બહારના ડાએમેટરના સ્કવેરમાંથી અંદરના ડાએમેટરનો સ્કવેર બાદ કરવો અને જે આવે તેને ૭ ગુણી ૩ ભાગવા એટલે જે આવશે તે એક ફુટ પાઈપનું વજન રતલમાં સમજવું.

અહીંઆંની ફાઉન્ડરીમાં સૌ કોઈ પોતાની મરજી ઉપર જાડાઈ રાખે છે, પરંતુ ઈંગ્લીશ કાસ્ટ આયર્ન પા-

ઇપોના અનુભવી પ્રમાણો ઘણું કરીને નિચે પ્રમાણે આવે છે.

૨ થી ૬	ઇંચના	પાઇપની	જાડાઈ	૩/૮" થી ૧/૨"	ઇંચ.
૭	,,	,,	,,	૯/૧૬"	ઇંચ.
૮	,,	,,	,,	૫/૮"	,,
૯	,,	,,	,,	૧૧/૧૬"	,,
૧૦	,,	,,	,,	૩/૪"	,,

"રસ્ટ જૉઇન્ટ વીષે."

કોઈ કોઈવાર જ્યાં બેઉ ફ્લાંજોની સપાટીઓ ફેસ કરેલી હોતી નથી ત્યાં, અને જ્યા બીડની ટાંકીઓના સાંધા કરવામાં આવે છે. ત્યાં, રસ્ટ જૉઇન્ટની જરૂર પડે છે. આ રસ્ટ જૉઈન્ટ બન્ને લાગુ કરેલી સપાટીને એક અંગ કરી નાખી સાંધાને સ્ટીમ, એર, તથા વૉટર ટાઈટ રાખે છે, તેનો મેળવણી નીચે પ્રમાણે આવે છે.

૧ રતલ	સાલ આમોનીએક (નવશાગર)	
૨ ,,	ગંધક	
૧૦ ,,	બીડનો ભુકો (કાસ્ટ આયર્ન બોરીંગ)	

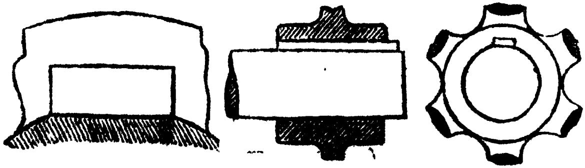
"ચાવી" (કી) વીષે.

ચાવીઓ પોલાદની, અથવા લોખંડની બનાવવામાં આવે છે, અને તે પુલીઓ, ચક્કરો, કેંન્ક વીગેરેને શાફ્ટીંગ સાથે લાગુ કરવાના કામમાં આવે છે. શાફ્ટીંગના જે ભાગ ઉપર ચાવી બેસે છે. તે ભાગને "કીબેડ" અથવા

ચાવીની ઘીસી કહે છે, તેમજ જે ચક્કરમાં અથવા પુલીમાં તે બેસે છે; તેને "કી વે" અથવા ચાવીની ઘીસી કહે છે. તેમજ કોઇ "કી સીટ" પણ કહે છે, ચાવીઓ પાંચ જાતની થાય છે તેના નામો વિગત સાથે નિચે મુજબ આપેલા છે:-

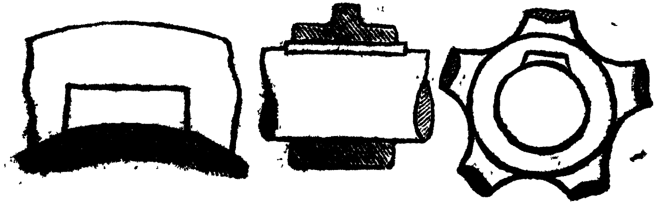
૧. "હૉલો અથવા સૅડલ કી"—આ ચાવીનું પકડવાનું જોર ઓછું હોય છે, તેથી કરીને સાધારણ હલકા કામમાં વાપરવામાં આવે છે, અને શાફ્ટીંગને ઘીસી પાડ્યા વગર અથવા ઘસ્યા વગર તેની ઉપર ફીટ કરી તળીએથી વચોવચ જરા પોલી (હૉલો) રાખી ફીટ કરવામાં આવે છે, તેથી તેને "હૉલો કી" કહે છે.

(આકૃતી ૧૪) હૉલો અથવા "સૅડલ કી"



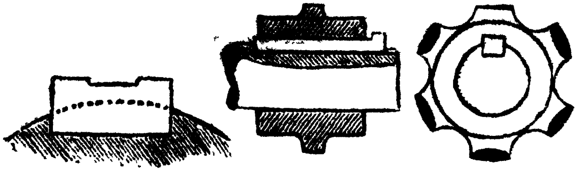
૨. "ફ્લૅટ કી" અથવા "કી ઓન ફ્લૅટ"—આ ચાવીનું પકડવાનું જોર ઉપર જણાવેલી "સૅડલ કી" ના કરતાં વધારે હોય છે, તેથી તે ઘણે ઠેકાણે વપરાય છે. આ ચાવીને માટે શાફ્ટીંગ ઉપર કાનસથી ઘસીને ફ્લૅટ (ચપટો પાટ) પાડવામાં આવ છે.

(આકૃતી ૧૫)   " ફ્લેટ કી "



૩. "સન્ક કી" સન્ક કીનું પકડવાનું જોર ઘણુંજ હોય છે, કારણ કે તેને માટે શાફ્ટીંગ ઉપર ઉંડી ઘીસી પાડવામાં આવે છે તે ટકાઉ અને સલામતી ભરેલી હોવાથી તેનો ઉપયોગ બહોળો છે.

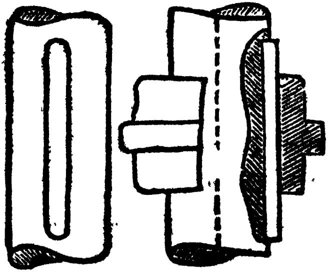
(આકૃતી. ૧૬) "સન્ક કી"



૪. " સ્લાઈડીંગ કી " અથવા " ફેધર કી "—આ ચાવી શાફ્ટીંગ ઉપર ઘીસી પાડી તેને અડધી અંદર

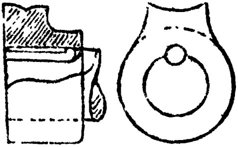
બેસતી કરવામાં આવે છે, અને તેની ઉપર પુલી અગર ચક્કરને સહેલથી ફ્રીટ થાય તેવી રીતે કાનસથી ઘસી લેવામાં આવે છે, તેથી કરીને વ્હીલ અગર પીનીયન કાઢવું હોય તો ઝટ સહેલથી નીકળી આવે છે, અને ચાવીને ઠોક ઠોક કરવી પડતી નથી.

(આકૃતી ૧૭) " સ્લાઈડીંગ કી "



૫. " રાઉન્ડ કી"—આ ચાવીને " ટેપર પીન " પણ કહે છે, જ્યારે શાફ્ટમાં કોઈ પણ ભાગને અથવા ક્રેંન્કને ગરમ કરીને અગર હાયડ્રોલીક પ્રેશરથી બેસાડવામાં આવે છે, ત્યારે તેને એક વેહ મજબુતાઈ પકડવા સારૂ પાડવામાં આવે છે, આ વેહ અડધો શાફ્ટમાં અને અડધો ક્રેંન્કનાં બોરમાં આવે છે. અને તેની અંદર આ "રાઉન્ડ કી" ને સજ્જડ બેસાડવામાં આવે છે.

(આકૃતી ૧૮) " રાઉન્ડકી "



" ચાવીઓના માપ શોધી કાહાડવા વીષે. "

રીત—ચાવીની પહોળાઈ શોધવી હોય તો શાફ્ટીંગના ડાએમેટરને (૪) ચારથી ભાગતાં જે ભાગાકાર આવે તેમાં ૧/૮ ઇંચ ઉમેરવો; પણ ચાવીની જાડાઈ શોધવી હોય તો નિચે પ્રમાણે સમજવી:—

" સન્ક કી " યાને ઉંડી ઘીસી વાળી ચાવીને માટે શાફ્ટીંગના ડાએમેટરને આઠથી ભાંગી તેમા ૧/૮" ઇંચ ઉમેરવો. એટલે જાડાઈ આવશે.

" ફ્લૅટ કી " યાને ચપટો પાટ પાડીને જે ચાવી બેસાડવામાં આવે છે તેની જાડાઈ માટે શાફ્ટીંગના ડાએમેટરને ૧૦ થી ભાંગી તેમાં ૧/૧૬" ઇંચ ઉમેરવો; ચાવીઓ ઘણું કરીને ૧ ફૂટની લંબાઈએ ૧/૮" થી ૩/૧૬" ટેપર (સ્લોપ) રાખવામાં આવે છે.

દાખલો—૨" ઇંચ ડાએમેટરવાળી શાફ્ટીંગ ઉપર

એક ઉંડી ઘીસી પાડીને એક પુલી ચાવીથી (સન્ક કીથી) બેસાડવાની છે, તો તે કેટલી પહોળી અને જાડી રાખશો?

ઉપરની બતાવેલી રીત પ્રમાણે શાફ્ટીંગનાં ડાએમેટરને ચારે ભાંગીને તેમાં $\frac{૧}{૮}$" ઇંચ ઉમેરવાથી જે આવશે તે "સન્ક કીની" પહોળાઈ આવશે.

$\frac{૨}{૪} = \frac{૧}{૨} + \frac{૧}{૮} = \frac{૫}{૮}$" ઇંચ પહોળાઈ જવાબ.

હવે તેજ ચાવીની જાડાઇ શોધી કહાડવાની છે તો

$\frac{૨}{૮} = \frac{૧}{૪} + \frac{૧}{૮} = \frac{૩}{૮}$" ઇંચ જાડાઈ જવાબ.

જવાબ $\frac{૫}{૮}$" ઇંચ પહોળી × $\frac{૩}{૮}$" ઇંચ જાડી.

દાખલો—૬" ઇંચની શાફ્ટીંગ ઉપર એક ચક્કર પાટ પાડીને એક ફ્લૅટ કીથી બેસાડવાનું છે તો તે ચાવીની પહોળાઇ અને જાડાઇ કેટલી રાખશો ?

$\frac{૬}{૪} = ૧\frac{૧}{૨} + \frac{૧}{૮} = ૧\frac{૫}{૮}$" ઇંચ પહોળાઈ જવાબ.

$\frac{૬}{૧૦} = \frac{૩}{૫} + \frac{૧}{૧૬} = \frac{૫૩}{૮૦} = .૬૬૨$ ઇંચ એટલે લગભગ $\frac{૨૧}{૩૨}$ ઇંચ એટલે આશરે $\frac{૩}{૪}$" ઇંચ જાડાઈ રાખવી.

જવાબ $૧\frac{૫}{૮}$" પહોળાઇ × $\frac{૩}{૪}$" ઇંચ જાડાઇ.

"શાફ્ટીંગ તથા તેની ઉપર આવતાં જોર વિશે."

શાફ્ટીંગ (લાટો) લોખંડની અથવા સ્ટીલની (પોલાદની) બનાવવામાં આવે છે શાફ્ટીંગો નકર તેમજ પોલી પણ થાય છે. જો પોલી શાફ્ટીંગ નક્કર શાફ્ટીંગના બરાબર વજનની હોય તો પણ તે નક્કર શાફ્ટીંગના કરતા

વધારે મજબુત હોય છે. શાફ્ટીંગ ઉપર બે જાતનાં જોર આવે છે, એકતો "ટ્વીસ્ટીંગ" એટલે મરડાઇ જવાનું અને બીજું "બેન્ડીંગ" એટલે વળી જવાનું જોર આવે છે. "ટ્વીસ્ટીંગનું" જોર જેટલી પાવર ખેંચવાની હોય તેના પ્રમાણમાં આવે છે, અને જેમ જેમ તેના પ્રમાણમાં જોર વધે છે, તેમ તેમ ઝડપના પ્રમાણમાં જોર ઓછું થાય છે. બેન્ડીંગનું જોર શાફ્ટીંગના વજન ઉપર આધાર રાખે છે; વળી તેની ઊપર પટો અગર દોરડું (રોપ) જે ચાલતું હોય, તેના જોર ઉપર પણ આધાર રાખે છે, એટલુંજ નહીં પણ તેના પરની પુલી અને ગીયરીંગપર પણ આધાર રાખે છે. જ્યારે વજન શાફ્ટીંગની આખી લંબાઈમાં વહેંચી નાખવામાં આવે છે, ત્યારે જો વજન વચોવચ મુકયું હોય તો તેની ઉપર અડધું જોર આવે છે.

શાફ્ટીંગનું ટોરઝનલ સ્ટ્રેંગ્થ—લોખંડના એક સળીઆનો કડકો ૧૨" ઈંચ લાંબોઅને ૧" ઈંચ ડાએમેટરનો છે તો તેની ઉપર ૮૦૦ રતલનું જોર એક છેડે આવવાથી મચડાઇ જશે, એટલે ટવીસ્ટ થઈ જશે, તેમજ એક વ્હીલ (ચક્કર) ૨૪" ડાએમેટરનું છે તો તેની પીચ લાઇન ઉપર ૮૦૦ રતલનું જોર આવવાથી મચડાઈ જશે, આ પ્રમાણે જો બીડની શાફ્ટીંગ લઈએ તો ૪૫૦ રતલથી મચડાઈ જશે. આવા પ્રમાણ ઉપરથી ડાએમેટરના કયુબ પ્રમાણે જોર વધે છે. પણ લીવરની લંબાઈના પ્રમાણમાં જોર ઓછી થાય છે, જેમકે એક ૧૨" ઈંચ લાંબુ લીવર જેટલા

વજનથી મચડાઈ જશે, તેના કરતાં ૨૪" ઇંચ લાંબુ લીવર તેથી અરધા વજને મચડાઈ જશે.

"શાફ્ટીંગનું સેફ ટોરઝનલ સ્ટ્રેસ"—જો શાફ્ટના ઉપર પુલી અગર ચક્કરો આવેલાં હોય, તેના સરકમફરન્સ ઉપરનું સહી સલામત ભરેલું જોર (સેફ ટોરઝનલ સ્ટ્રેંગ્થ) શોધી કાઢવાને મી. ફેર બર્ને નિચે મુજબ રીત આપી છે:—

"લોખંડની શાફ્ટમાટે"—શાફ્ટનો જે ડાયામેટર ઇંચમાં આપ્યો હોય તેના ક્યુબને ૧૭૬૫ થી ગુણવા અથવા કાસ્ટ આયરનની શાફ્ટીંગ માટે ૯૮૦ થી ગુણવા અને જે ગુણાકાર આવે તેને, પુલી અગર ચક્કરના રેડીયસથી ભાંગવા, અને ભાંગતા જે આવે તે "સેફ ટૉરઝનલ-સ્ટ્રેસ" સમજવું. જો તેને લીવર અગર ક્રેન્ક લાગુ કર્યો હોય તો, ઉપર બતાવેલી રીત પ્રમાણે ભાંગવા માટે તે લીવર અગર ક્રેન્કની લંબાઈ લેવી. સ્ટીલની શાફ્ટને માટે ૨૫૦૦ થી ગુણવામાં આવે છે.

પોકલ શાફ્ટ માટે બાહારના ડાએમેટરના ક્યુબમાંથી અંદરના ડાએમેટરનો ક્યુબ બાદ કરવો; બાકીનું ઉપર જણાવેલી રીત પ્રમાણે "સેફ્ટોરઝનલસ્ટ્રેંગ્થ" શોધી કાઢવું.

જુદા જુદા માપની શાફ્ટીંગને ચલાવવા સારૂ તેની બેરીંગો (પ્રાસો) જુદા જુદા અંતરે ગોઠવવામાં આવે છે તેનો કોઠો નિચે મુજબ:—

શાફ્ટીંગો, તેના વ્હીલ, ચકરો અગર પુલીઓ સહીત બેરીંગોમાં કેટલે કેટલે અંતરે યાને તફાવતે ગોઠવવી તેનું પ્રમાણ.										
શાફ્ટીંગોના ડાએમેટરો.	૧"	૧½"	૨"	૨½"	૩"	૩½"	૪"	૪॥"	૫"	૫॥"
ફુટમાં કેટલા અંતરે એટલે છેટે.	૫	૭	૮	૯	૧૦	૧૧	૧૨	૧૩½	૧૪½	૧૫½

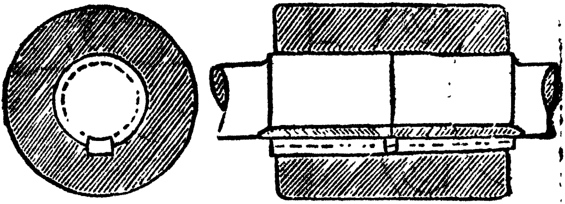
" કપલીંગ વિષે. "

કપલીંગો બીડની (કાસ્ટ આયર્નની) બનાવવામાં આવે છે તે ઘણી જાતની થાય છે, તેની વિગત નિચે મુજબ આપી છે:—

૧. "બોકસ અથવા મફકપલીંગ"—આ "બૉકસ કપલીંગને" પણ "બૅરલ કપલીંગ" કહેછે, અને તેવી કપલીંગો ઘણીજ વપરાય છે. આ કપલીંગને બે શાફ્ટીંગની સાથે સજજડ કરવા માટે એક લાંબી ચાવી (સન્ક કી) લાગુ કરવામાં આવે છે, અને તે એક છેડેથી બીજા છેડા સુધી આરપાર લાંબી આવે છે. પરંતુ મજબુતી માટે સારી રીત એ છે કે તેમાં એકને બદલે બે ચાવીઓ વાપરવી, કારણકે જો ઘીસીઆં (કીબેડમાં) સેહેજ સાજ ફેર હોય તો આ બે ચાવીથી

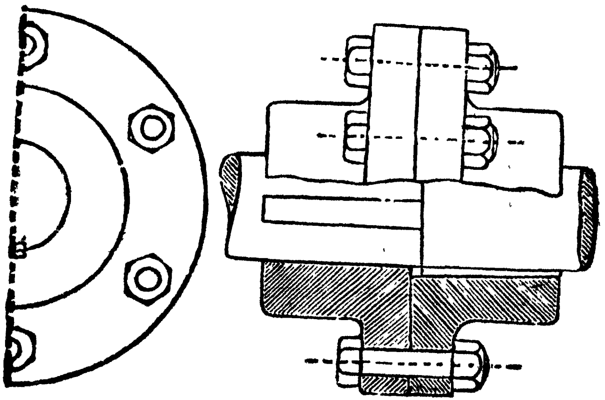
કામ સંતોષકારક મળે છે, વળી બે ચાવીઓ અવાર નવાર સારી રીતે ઠોકી શકાય છે, અને કાઢતી વખતે સેહેલથી કાઢી શકાય છે.

(આકૃતિ ૧૯) " બૉકસ કપલીંગ



૨. " ફ્લાંજ કપલીંગ "—આ કપલીંગો શાફ્ટીંગના બંને છેડા મેલ અને ફીમેલ (નર અને માદા) આવે છે; તેનાપર તેને ચાવીથી સજ્જડ કરી ફરીથી લેથ ઉપર ચઢાવી ફેસ કરવામાં આવે છે તેથી કરીને એક શાફ્ટીંગને બીજી સાથે આ કપલીંગોથી જોડી, બોલ્ટથી ટાઈટ કરી લીધા પછી તેમાં ચાલુ વખતે જરાપણ વાંટ રેહેતો નથી, અને સીધી (ટ્રુ) ફરે છે. આ ફ્લાંજ કંપલીંગો ચાર અથવા વધુ બોલ્ટથી ટાઈટ કરવામાં આવે છે અને બોકસ કપલીંગની પેઠે તે પણ કામમાં ઘણીજ વપરાય છે.

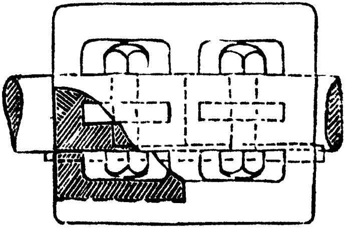
(આકૃતિ ૨૮) "ફ્લાંજ કપલીંગ."



૩. "સ્પ્લીટ મફ કપલીંગ"—આ કપલીંગ નક્કર "મફ" યાને "બોકસ કપલીંગના" જેવી દેખાય છે અને તે ડ્રાઈવીંગ પુલી તરીકે પણ કામમાં આવે તેવી હોય છે. આ કપલીંગ બનાવતી વખતે તેના બે અડધીઆને જ્યાંથી તેનો સાંધો આવે છે, ત્યાંથી તેની ફેસને પ્લેન કરવામાં આવે છે. ત્યાર પછી બોલ્ટને માટે તેમાં વેહ પાડવામાં આવે છે, અને વેહ તૈયાર થયા પછી બેઉ અડધીઆને તેની ફેસ ઉપર કાગળ મુકીને બોલ્ટથી ટાઈટ કરી, જે

શાફ્ટીંગમાં તેને નાખવાની હોય તેના માપ મુજબ તેને બોર કરવામાં આવે છે, તૈયાર થયા પછી તે કાગળ કાઢી લેવામાં આવે છે, જેથી કરીને તેને શાફ્ટીંગમાં બોલ્ટ વડે ટાઈટ કરવાથી તે ગ્રીપ પકડી સજ્જડ થઈ જાય છે. આ "સ્પ્લીટ મફ કપલીંગની" ચાવી ટેપર (સ્લોપ) આવતી નથી, પરંતુ સીધી આવે છે અને સાઈડોમાં (બાજુમાં) ફ્રીટ હોય છે.

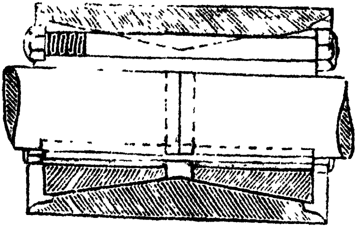
(આકૃતિ ૨૧) સ્પ્લીટ મફ કપલીંગ.



૪. "કોન કપલીંગ"—આ કપલીંગ અંદરથી ડબલ કોનની માફક હોય છે તેની અંદર બે સ્લીવ આવે છે. તેને ઉપરથી આ કપલીંગની અંદરના કોનની બરોબર ફ્રીટ થાય તેવી રીતે ચોક્કસ કાંતવામાં આવે છે. (ટર્ન કરવામાં આવે છે). અને જે શાફ્ટીંગમાં ફ્રીટ થવાની હોય, તેના ડાએમેટરની બરોબર બોર કરવામાં આવે છે.

આ સ્લીવને ત્રણ બોલ્ટથી ટાઈટ કરવામાં આવે છે. જેમ જેમ ટાઈટ થાય તેમ તેમ શાફ્ટીંગ ઉપર ગ્રીપ પકડીને કપલીંગ સજ્જડ થતી જાય છે, આ બોલ્ટ ચોરસ રાખ-રાખવામાં આવે છે અને " શીવમાં " તથા " મફમાં " પણ તેવી રીતેજ સ્લૉટ (ચીરી) પાડવામાં 'આવે છે. બોલ્ટના સ્કવેરનો અડધો ભાગ "શીવમાં" રહે છે અને અડધો ભાગ " મફમાં " રહે છે આ કોન કપલીંગને વધારે સજ્જડ રાખવા માટે સ્લીવને શાફ્ટીંગ સાથે લાગુ કરવામાં આવે છે.

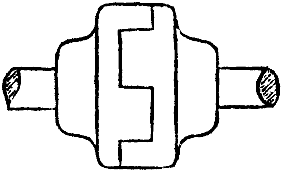
(આકૃતી ૨૨) કોન કપલીંગ.



૫. " કલૉ કપલીંગ " જ્યાં શાફ્ટીંગનો વેગ ઓછો છે તથા કદ ઓછું હોય છે, ત્યાં આ કલૉ કપલીંગ ઘણીજ સરળ અને ફાયદા ભરેલી માલમ પડે છે. આ કપલીંગ-માંની એક અડધી કપલીંગ " ફેધરકી " થી ફીટ કરવામાં

આવે છે જેથી કરીને આ અડધી કપલીંગ બીજી અડધી કપલીંગની ગીયરમાં લાવી શકાય છે, તેમજ ગીયરમાંથી બહાર છુટી કરી શકાય છે.

(આકૃતી ૨૩) કલૉ કપલીંગ.



૬. " એકશપૅનશન કપલીંગ "—જ્યાં મેન લાઈન શાફ્ટ ઘણી લાંબી હોય છે, ત્યાં એકશપૅનશન કપલીંગ મુકવામાં આવે છે, કારણ કે હવાની ગરમીમાં થતા ફેરફારને લીધે લાઈન શાફ્ટની લંબાઈમાં વધઘટ થાય છે, અને તેથી બેવલ વ્હીલ ગીયરમાં થતી નુકશાની અટકાવવા માટે તે ખાસ મુકવામાં આવે છે.

" બેલ્ટીંગ પુલી વીષે "

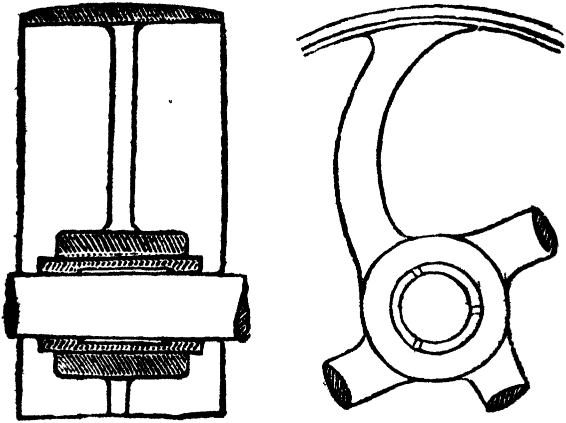
પુલીઓ બીડની (કાસ્ટ આયર્નની) બને છે; એટલુંજ નહીં પણ લોખંડની, સ્ટીલની, એક જાતના લાકડાના રેશાની, તથા લાકડાની પણ બને છે. કાસ્ટ આયર્ન

પુલીઓ ઓાંતતી વખતે એટલે ભરીને રસ રેડતી વખત હવાથી થંડી થઈ સંકોચી જાય છે. આમ થવાથી જ્યારે એક સરખી રીતે તેનું સંકોચાવાનું (કૉન્ટ્રેકશન) મળી શકતું નથી, ત્યારે તેના આરાઓમાં (આર્મસ) ઘણું કરીને વધઘટ થાય છે, અગર સંકોચાઈ જાય છે તેમાં વળી જો આરાસીધા હોય તો તે ઘણાજ હરકત કરતા છે, કારણકે તેથી કરીને આરાઓ જે ઠેકાણે પુંઠીઆને (રીમને) મળે છે, તે ઠેકાણેથી આરો અગર પુંઠીઉ કોઈવાર ભાંગી અગર તડકી જાય છે, અને કોઈવાર રીમ આગળથી પણ તડકી જાય છે.

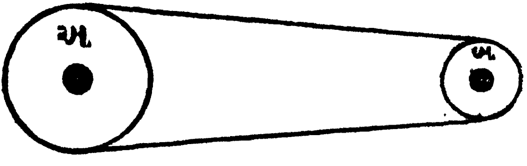
આ બેલ્ટ પુલીઓ પટા કરતાં ૧" ઈંચ પોહોળી રાખવી જોઇએ અને તેની સપાટી ઉપર પટો વચમાં ચાલે માટે જરા ગોળાઈમાં રાખવી જોઈએ. આ ગોળાઈ ઘણું-કરીને ૧૨" ઈંચે ૦ાા દોરાથી તે ૧ાા દોરા સુધી રાખવી જોઇએ. ચલાવનારી અને ચાલનારી બેલ્ટ પુલીઓના ડાએમેટરનું પ્રમાણ ૧ ને ૫ ઊપરાંત વધવું ન જોઇએ. સાધારણ બેલ્ટ ડ્રાઈવમાં ઘણું કરીને પટાની ૫૦ ગણી જાડાઈના કરતાં પુલીનો ડાએમેટર કદાચજ ઓછો આવે છે.

વાંકા આરા જે પુલીઓને હોય છે, તેનો આરો અથવા પુંઠીઉ ઘણું કરીને ભાંગતુ નથી, કારણ કે આરાના વાંકને લીધે તેનીપર સીધા આરાના કરતાં જોર ઓછું આવે છે. આ પુલીઓના આરાઓના કદનો ભાગ મજબુતી માટે ઈંડાકૃતિનો એટલે લંબગોળ રાખવામાં આવે છે.

(આકૃતી ૨૪) પટાની પુલી. (બેલ્ટ-પુલી).



અમુક શાફ્ટીંગની અગર તેના પરની બેલ્ટ પુલીની ચાલ (સ્પીડ) કેવી રીતે શેાધી કહાડવી તે નિચે આપેલી આકૃતિ અને દાખલા પરથી માલમ પડશે:—



દાખલો—ઉપરની આકૃતીમાં "અ" અને "બ" એ એ શાફ્ટ છે, અને તેની ઉપર પુલીઓ બેસાડેલી છે "અ" શાફ્ટ ઉપરની ૨૪" ઇંચ ડાએમેટરની છે, અને તે "બ" શાફ્ટ પરની પુલી કે જેનો ડાએમેટર ૧૨" ઇંચ છે તેને ચલાવે છે, તો તે મીનીટે કેટલા આંટા ફરશે, તે શોધી કહાડો; એમ ધારો કે "અ" શાફ્ટ ૧૫૦ આંટા મીનીટે કરે છે.

$\frac{૧૫૦\times૨૪}{૧૨}$=૩૦૦ આંટા એક મીનીટે ફરશે જવાબ.

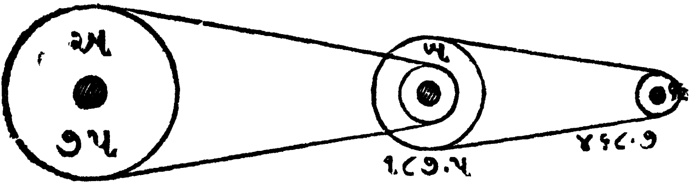
દાખલો—"અ" શાફ્ટ પરની ચલાવનારી પુલી ૨૪" ઇંચ ડાએમેટરની છે અને તે મીનીટે ૧૫૦ આંટા કરે છે, હવે તે ઉપરથી "બ" શાફ્ટ પરની પુલી ૩૦૦ આંટા કરે છે તો તે "બ" શાફ્ટ પરની પુલીનો ડાએમેટર કેટલો હશે તે શોધી કહાડો ?

$\frac{૧૫૦\times૨૪}{૩૦૦}$=૧૨" ઇંચ ડાએમેટર પુલીનો જવાબ.

દાખલો—એક સ્ટીમ એન્જીનના ફ્લાઈ વ્હીલનો ડાએમેટર ૧૦ ફુટનો છે, અને તે મીનીટે ૭૫ આંટા કરે છે, તેનાંથી શેકંડમોશન શાફ્ટ ૧૫૦ આંટાની ચાલે ચલાવવાની છે, તો તે શેકંડમોશન શાફ્ટ ઉપર કેટલા ડાયામેટરની પુલી નાંખવી તે શોધી કહાડો ?

$\frac{૭૫\times૧૦}{૧૫૦}$=૫ ફુટ ડાયામેટરની પુલી આવશે જવાબ

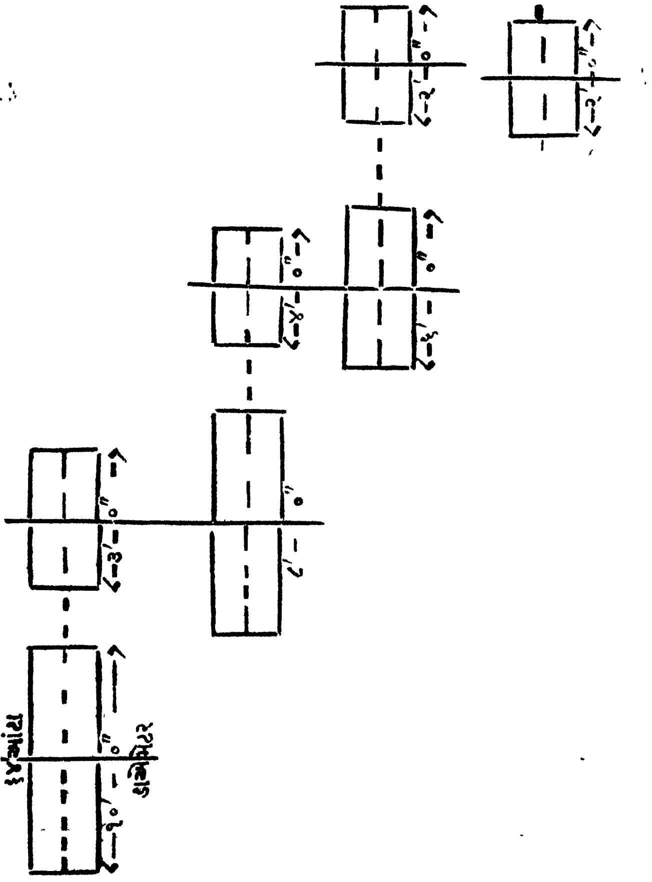
દાખલો—નીચેની આકૃતિમાં "અ" શાફ્ટ "બ" ને ચલાવે છે અને "બ" શાફ્ટ "ક" ને ચલાવે છે.



"અ" શાફ્ટ ઉપર ૧૦ ફુટની પુલી છે અને તે મીનીટે ૭૫ આંટા કરે છે "બ" શાફ્ટ ઉપર ૪ ફુટની તથા ૫ ફુટના ડાએમેટરની પુલીઓ છે અને "ક" શાફ્ટને ચલાવે છે તેના પરની પુલીનો ડાએમેટર ૨ ફુટનો છે ત્યારે આ "ક" શાફ્ટ મીનીટે કેટલા આંટા ફરશે તે શોધી કાઢો.

$\frac{૭૫ \times ૧૦ \times ૫}{૪ \times ૨}$=૪૬૮.૭ જવાબ. જ્યારે ત્રણથી ચાર શાફ્ટીંગો પરની પુલીઓ પટાઓથી એક બીજા સાથે સંબંધ રાખી સાથે ચાલતી હોય ત્યારે તેની ચાલ મીનીટે કેટલા આંટાની હશે તે શોધી કાઢવાની રીત નિચે મુજબ:—

દાખલો—એક નાના સ્ટીમ એન્જીનથી તેની સામેની શેકંડમોશન શાફ્ટ પટાથી ચલાવવાની છે, અને આ શેકંડમોશન શાફ્ટથી તેની સામેની બીજી શાફ્ટ ચલાવવાની છે અને તેનાથી એક ડાઈનેમો (વીજળીની) બત્તી કરવા માટેનો સાંચો) ચલાવવાનો છે, તો તે સાંચો કેટલા આંટા કરશે. ધારોકે એન્જીનનું ફ્લાઈ વ્હીલ કે જેના ઉપરથી પટો ચલાવવાનો છે, તેનો ડાએમેટર ૧૦ ફુટનો છે અને મીનીટે ૬૪ આંટા ફરે છે અને "ડાઈનેમો"ની પુલી ૨ ફુટની છે.



ઉપરની આકૃતિ ઉપરથી પુલીઓને ચલાવવાની ગોઠવણુ માલમ પડશે. ૧૦ ફૂટની પુલી ૩ ફૂટની પુલીને ચલાવે છે તેની પાસેની ૮ ફૂટની પુલી ૪ ફૂટની પુલીને ચલાવે છે, અને ૪ ફૂટની પુલીની પાસે ૬ ફૂટની પુલી ૨ ફૂટની પુલીને ચલાવે છે કે જે "ડાઈનેમો" પરની પુલી છે, તો તે એક મીનીટે કેટલા આંટા ફરશે ?

$\frac{૬૪ \times ૧૦ \times ૮ \times ૬}{૩ \times ૪ \times ૨}$ =૧૨૮૦ આંટા એક મીનીટે ફરશે.
રીત—પહેલી ચલાવનારી પુલી અગર ફલાઈવ્હીલ જેટલા આંટા મીનીટે ફરતું હોય, તેટલા આંટાને દરેકે દરેક ચલાવનારી પુલીઓના ડાએમેટરથી ગુણાકાર કરવો, અને જે આવે તેને ચાલનારી પુલીઓના ગુણાકારથી ભાંગવા એટલે જે ભાગાકાર આવશે તે "ડાઈનેમો" ની ચાલ સમજવી.

"રોપ પુલી વીષે."

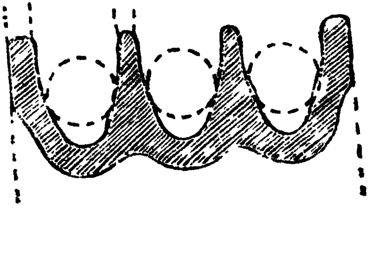
આ પુલીઓ બીડની ગ્રુવવાળી (ખાંચાવાળી) બનાવવામાં આવે છે, જેથી કરીને તેની ઉપર દોરડાંઓ ચાલે છે. આ દોરડાંઓ સણના સુતરના અથવા તારના આવે છે, અને તે એકથી બીજાને જોરથી ગતી આપી શકે છે. તેમાં ઘણું કરીને ૧" ઈંચથી ૨" ઇંચના ડાએમેટરના સણના અગર સુતરનાં દોરડાં વપરાય છે, અને તે એક મીનીટે ૪૫૮૦ થી તે ૫૦૦૦ ફુટની ઝડપે ચલાવવામાં આવે છે. દરેક દોરડાં માટે અકેકો ગ્રુવ રોપપુલીઓમાં આવે છે, અને તેનો એંગલ ઘણું કરીને ૪૫° નો રાખવામાં

આવે છે. આ દોરડાંઓ ગ્રુવની બે બાજુને લાગું થઈ ચાલે છે, પણ બોટમે (તળીએ) લાગું થતાં નથી; આ પ્રમાણે બાજુમાં લાગુ થવાથી વેજ યાને ફાચરીની માફક દોરડું પોતાનો કબજો ગ્રુવમાં રાખી શકે છે, અને શ્રીપ પકડી સરી જતું નથી.

દોરડાં સારી રીતે ચલાવવામાટે તેનો જેટલો ડાએ-મેટર હોય તેનાથી ત્રીશગણો પુલીનો ડાએમેટર રાખવો જોઇએ. જેમ જેમ ડાએમેટર તેનાથી વધારે આવે તેમ સારૂં, પરંતુ તેથી ઓછો રાખવો નહીં. વળી એક રોપ પુલીથી બીજી રોપ પુલી ચલાવવા માટે ગોઠવતી વખતે તેનો સેંટર ૩૦ ફુટથી ઓછો રાખવો નહીં, પણ ૩૦ ફુટથી ૧૦૦ ફુટ સુધી રાખવો હોય તો રાખી શકાય.

(આકૃતિ ૨૫) રોપ પુલી

દોરડાં ૨"ઇંચ ડાએમેટર અને ગ્રુવનો એંગલ ૪૫"ડીગરીનો



"સ્પરવ્હીલ" (દાંતાવાળા મોટા ચકરો)

સ્પર વ્હીલનો પીચ સરકલ ઘણું કરીને દાંતાની બાજુ ઉપર કાઢેલો હોય છે. દાંતાની જાડાઈ જ્યાં આવે છે, ત્યાં સરકલ મારેલો હોય છે તેને "પીચ સરકલ" કહે છે. આ "પીચ સરકલ" ઉપરથી દાંતો કાઢી શકાય છે એક આખો દાંતો અને તેની જોડેનો ગાળો મળીને જે માપ આવે, તેને દાંતાનો પીચ કહે છે. આ પીચના માપને માટે જ્યાં પીચ સરકલ હોય ત્યાંથીજ દાંતાની જાડાઈ અને ગાળાનું માપ લેવું જોઇએ, અથવા એક દાંતાના સેંટરથી તે બીજા દાંતાના સેંટર સુધીનું માપ લેવું એટલે દાંતાની પીચ આવશે.

સ્પરવ્હીલ તથા બેવલ વ્હીલના દાંતાના પ્રમાણો (પ્રોપોરશન) નિચે મુજબ આપેલાં છે:—

દાંતાની જાડાઈ=પીચ × ·૪૭

દાંતાના બાજુના ગાળાની સ્પેસ=પીચ × ·૫૩

દાંતાની આખી ઉચાઈ=પીચ × ·૭

પીચ સરકલ લાઈન ઊપરથી ઉચાઈ=પીચ × ·૩

પીચ સરકલ લાઈન નિચેની દાંતાની ઉંડાઈ=પીચ × ·૪

દાંતાની પોહોળાઈ=પીચ × ૨ થી ૩ સુધી આવે છે

આ પ્રોપોરશનો પ્રેકટીકલ છે કદાચ બીજા મેકરોમાં સેહેજ ફેરફાર રાખતા હશે, તોપણ ઘણાખરા ચક્કરો, ઉપર જણાવેલા પ્રોપોરશન પ્રમાણે બનાવવામાં આવે છે.

દાખલો—એક દાંતાના ચકરને ૧૨૦ દાંતા છે ને

તેના દાંતાનો પીચ $\frac{1}{2}$"ઇંચનો છે તો તે ચકરના પીચ સરકલનો ડાએમેટર કેટલો થશે ?

$$\frac{120 \times \frac{1}{2}}{3.1416} = 19.1''$$ ઇંચ લગભગ આવશે.

દાખલો—એક દાંતાના ચકરનો તેના પીચ સરકલથી ડાએમેટર ૨'–૪" છે, અને દાંતાનો પીચ ૧"ઇંચનો છે, તો આ ચકરને દાંતા કેટલા હશે ?

$$\frac{28'' \times 3.1416}{1''} = 88$$ દાંતા જવાબ.

દાખલો—એક દાંતાના ચકરનો તેના પીચસરકલથી ડાએમેટર ૧'–૭" ઇંચ છે અને તેને દાંતા ૮૦ છે તો તે દાંતાનો પીચ કેટલો થશે તે કહો ?

$$\frac{19 \times 3.1416}{80} = \frac{3}{4}''$$ ઇંચ પીચ જવાબ

દાખલો—બે દાંતાના ચકરો ગીયરમાં છે, તેમા ચલાવનારૂ દાંતાનું ચકર ૮૦ દાંતાનું છે, અને મીનીટે ૧૨૦ આંટા કરે છે. જે ચકર તેનાથી ચાલે છે, તેને ૫૦ દાંતા છે તો આ ૫૦ દાંતાવાળું ચકર કેટલા આંટા મીનીટે ફરશે તે કહો ?

$$\frac{120 \times 80}{50} = 192$$ આંટા એક મીનીટે ફરશે જવાબ.

દાખલો—ઘણા ચકરો ગીયરમાં હોય ત્યારે ચકરોની ચાલ કેમ શોધવી; ધારો કે ચલાવનારા ત્રણ ચકરો ૮૦, ૬૦, અને ૫૦ દાંતાના છે અને તેનાથી ચાલનારા ત્રણ ચકરો ૨૫, ૨૬, અને ૩૦ દાંતાના છે, હવે જો પેહેલું

ચલાવનારૂં ૮૦ દાંતાવાળું ચકર મીનીટે ૧૨૦ આંટા ફરે છે તો છેલું ૩૦ દાંતાવાળું ચકર એક મીનીટે કેટલો આંટા ફરશે તે કહો ?

$$\frac{૧૨૦×૮૦×૬૦×૫૦}{૨૫×૨૬×૩૦}$$ =૧૪૭૬·૯૨ આંટા એક મીનીટે કરશે. જવાબ

દાખલો—બે પેરેલલ (સમાંતર) લાઈન શાફ્ટપર દાંતાવાળા બે ચકરો ગીઅરમાં રાખેલાં છે, અને તેમાં પેહેલી ચલાવનારી શાફ્ટ અગર તેની ઉપરનું દાંતાનું ચકર ૧૦૦ આંટા કરે છે, અને તેનાથી બીજી ચાલનારી શાફ્ટ યાને તેની ઉપરનું દાંતાનું ચકર ૧૫૦ આંટા કરે છે, અને આ બે શાફ્ટ વચેનો તફાવત એક સેંટરથી બીજા સેંટર સુધીનો ૧૮" ઇંચનો છે. ત્યારે દરેક ચકરનો પીચ લાઈન ડાએમેટર (વ્યાસ) કેટલો હશે તે શોધી કાઢો ?

રીત—પેહેલી શાફ્ટની ચાલ ૧૦૦ આંટાની છે, તેને બે શાફ્ટના એક સેંટરથી બીજા સેંટર સુધીના તફાવતથી ગુણવા એટલે તફાવત ૧૮" ઇંચનો છે તો ૧૮" ઇંચથી ગુણવા, અને જે ગુણાકાર આવે તેને બંને શાફ્ટની ચાલ (સ્પીડ) એકઠી કરીને જે સરવાળો આવે, તેનાથી ભાંગવા એટલે જે ભાગાકાર આવશે, તે નાના ચકરનો રેડીયસ આવશે, અને તેને ડબલ કરવાથી નાના ચકરનો પીચ લાઈન ડાએમેટર ઇંચમાં આવશે. આ નાના ચકર । રેડી-

ચક્ર બે શાફ્ટના સેંટરના તફાવતમાંથી બાદ કરીએ તો મોટા ચકરનો રીડીયસ આવશે, અને તેને ડબલ કરવાથી મોટા ચકરનો પીચ લાઈન ડાએમેટર (ઈંચમાં) આવશે.

$\frac{૧૦૦\times૧૮}{૨૫૦}$=૭·૨ નાના ચકરનો રેડીયસ.

૧૮"−૭·૨=૧૦·૮" મોટા ચકરનો રેડીયસ.

૭·૨×૨=૧૪·૪" નાના ચકરની પીચ લાઇનનો ડાએમેટર.

૧૦·૮×૨=૨૧·૬ મોટા ચકરની પીચ લાઈનનો ડાએમેટર.

દાંતાના ચકરોની સલામત ભરેલી ચાલ (સ્પીડ) નિચે પ્રમાણે રાખવામાં આવે છે:—

સાધારણ બીડના દાંતાવાળા ચકરોની લાઈનીયર વીલોસીટી એક મીનીટે ૧૮૦૦ ફુટ.

હેલીકલ " " " " " ૨૪૦૦ ફુટ

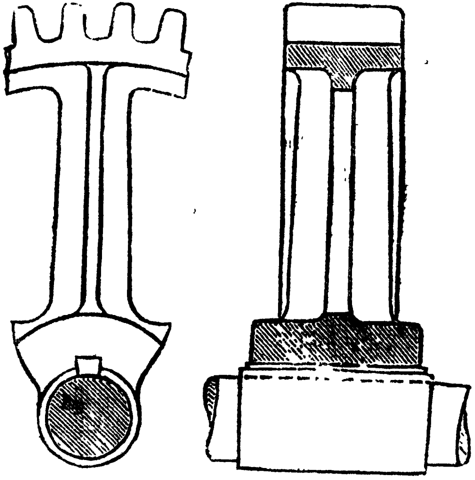
મોરટાઈસ " " " " " ૨૪૦૦ ફુટ

સાધારણ કાસ્ટ સ્ટીલના ચકરોની લાઇનીયર વીલોસીટી એક મીનીટે ૨૬૦૦ ફુટ

" હેલીકલ કાસ્ટીલ " " ૩૦૦૦ ફુટ

સ્પેશીયલ કાસ્ટ આયરન મશીનકટ " " ૩૦૦૦ ફુટ

(આકૃતિ ૨૬) સ્પરવ્હીલ.

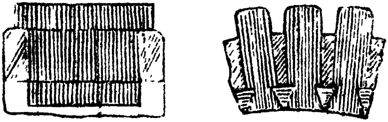


"મોરટાઇઝ વ્હીલ."

આ ચકરોને લાકડાના છુટા દાંતા બેસાડવામાં આવે છે, અને તે ચાલુ વખતે વધારે અવાજ કરતું નથી. આવા લાકડાંના દાંતાવાળા ચકરોને મોરટાઇઝ વ્હીલ કહે છે, પરંતુ હાલમાં મીલોમાં કોઈ પણ ઠેકાણે વપરાતાં નથી. ફક્ત નડીઆદમાં સનોર મીલમાં ચાલે છે. તે ચકરો બહુ ટકાઉ નથી

અને જ્યારે દાંતાઓ ભાંગી જાય છે, ત્યારે બીજા નવા નાંખવામાં આવે છે, જો દાંતા હૉર્નબીમનો, ઓકનો અગર બીચ ઉડનો બનાવીને નાંખવામાં આવ્યા હોય, તો વધારે વખત ચાલે છે.

(આકૃતિ ૨૭) મોરટાઇઝ વ્હીલ.



"લેથપર આંટા પાડવાની સમજણ."

અસલના વખતમાં લેથ સાદા આવતા હતા અને જો તેની ઉપર આંટા પાડવાના હોય તો "કોમ ટુલ"થી હાથવડે તે ઉપર આંટા પાડી લેતા હતા, પરંતુ હાલમાં દીનપર દીન સુધારાને લીધે સ્ક્રુકટીંગ અને સરફેસીંગ લેથ આવતા ગયા છે. સરફેસીંગ એટલે એક ચીજને એક છેડેથી બીજા છેડાસુધી ફેસ કરવી હોય તો, એટલે ટર્ન કરવી હોય તેને કહે છે, પણ સ્ક્રુકટીંગ એટલે આંટા પાડવાનો એમ કહે છે. તેની ઉપર આંટા જેવા જોઇએ તેવા પાડી શકાય છે.

સ્ક્રુકટીંગ લેથને ઘણું કરીને આંટા પાડવા માટે ૨૨ ચેંજ વ્હીલો યાને દાંતાના ચકરો આવે છે, અને આ દરેક ચકર ૨૦ દાંતાથી તે ૧૨૦ દાંતા સુધીના પાંચ પાંચ

દાંતાના ફરકે ચડ ઉતર આવે છે. તેમાંના બે ચકરો એકજ જાતના ૪૦ દાંતાના અગર ૮૦ દાંતાના આવે છે.

એક સ્ક્રુ બનાવવા હોય એટલે એક સળીઆને આંટા પાડવા હોય તો બે રીતે પાડી શકાય છે,—૧ સાદી ગીઅરથી, ૨ કમ્પાઉન્ડ ગીયરથી. સાદીગીયરથી એટલે ત્રણ ચેંજવ્હીલથી આંટા પાડવા માટે તેમાં જે વ્હીલ ચલાવનારૂં છે તે લેથની મેન્ડ્રલ શાફ્ટ ઉપર આવે છે અને ચાલનારૂં વ્હીલ લીડીંનસ્ક્રુના છેડે આવે છે અને વચલું વ્હીલ કે જેને આઈડલવ્હીલ કહે છે તે આ બે દાંતાના ચકરોની વચે આવે છે. વચે કોઈપણ દાંતાનું વ્હીલ યાને ચકર નાંખી શકાય, કારણ કે તેથી ચલાવનારા અને ચાલનારા વ્હીલની ચાલમાં કશો ફેરફાર થતો નથી. આ આઈડલ વ્હીલથી એટલે વચે આવેલા દાંતાના ચકરથી ચાલનારા ચકરની ફરવાની ગતીમાં (મોશનમાં) ફેરફાર થાય છે, પરંતુ ચાલમાં તેનાથી કશો ફેરફાર થતો નથી. કમ્પાઉન્ડ ગીયરથી એટલે ચાર ચેન્જવ્હીલથી આંટા પાડવાને તેમાં જે વ્હીલો ચલાવનારાં છે, તેમાનું એક લેથની મેન્ડ્રલ શાફ્ટ ઉપર આવે છે, અને બીજું લેથના કવાડ્રન્ટના સ્લૉટમાં આવેલા સ્ટડની સાથેની પીન ઉપર આવે છે, એટલે તે "સ્ટડપીનીયન વ્હીલ" કહેવાય છે, અને તે ચલાવનારાં હોવાથી ડ્રાઈવર્સ કહેવાય છે, અને તેનાથી ચાલનારાં ચકરો ફૉલોઅર્સ કહેવાય છે; કે જેમાંનું એક કવોડ્રન્ટના સ્ટડ ઉપર આવે છે, અને બીજું લીડીંગસ્ક્રુના છેડે આવે છે.

જે ચક્કર કંપાઉન્ડના સ્ટડ ઉપર આવે છે તે "સ્ટડવ્હીલ" કહેવાય છે અને તેની સાથની પોન ઉપર આવે છે તે "પીનીયન વ્હીલ" કહેવાય છે.

એક દાખલા તરીકે એક સલીઆને આંગળમાં (ઇંચમાં) ૧૦ આંટા પાડવાના છે અને "લીડીંગસ્ક્રુના" આંટા આંગળમાં ૨ છે તો કયા કયા દાંતાના ચકરો જોઇશે ?

યાદી—ચાલુ પ્રેકટીશ પ્રમાણે એકથી દશ આંટા સુધી બે ચક્કરોથી હીસાબ કરવામાં આવે છે, અને તે મુજબ બે ચક્કરો લાગુ કરી આંટા પાડવામાં આવે છે, તેની રીત:—

$\frac{૨}{૧૦}$×૧૦=$\frac{૨૦}{૧૦૦}$ મેન્ડ્રલ શાફ્ટમાં ૨૦ ચકર અને લીડીંગ સ્ક્રુમાં ૧૦૦ નું ચકર અને ગીયર મેળવવા વચમાં કોઈબી ફાલતુ ચકર નાંખવું.

જ્યારે આંગળમાં (ઇંચમાં) ૧૨ આંટા અગર તેથી પણ વધારે પાડવાના હોય તો ચકરનો હીસાબ ચાર ચકરોની રીતથી કરવામાં આવે છે. એક દાખલા તરીકે લીડીંગસ્ક્રુના આંટા આગળમાં ૨ છે, હવે આંગળમાં ૧૩ આંટા પાડવાના છે તો કયા કયા ચકરો નાખશો ?

૧ લી રીત—$\frac{૨}{૧૩}$×૧૦=$\frac{૨૦}{૧૩૦}$=$\frac{૪}{૧૩}$×$\frac{૫}{૧૦}$×૫=$\frac{૨૦}{૬૫}$×$\frac{૨૫}{૫૦}$

મેન્ડ્રલ શાફ્ટમાં	૨૦	દાતાનું	ચકર
સ્ટડ વ્હીલ	૬૫	,,	,,
સ્ટડ પીનીયન	૨૫	,,	,,
લીડીંગ સ્ક્રુ	૫૦	,,	,,

૨ જી રીત—$\frac{૨}{૧૩}=\frac{૧}{૩}\times\frac{૬}{૧૩}$; આ ઉપરથી $\frac{૧}{૩}\times૨૦=\frac{૨૦}{૬૦}$ અને $\frac{૬}{૧૩}\times૫=\frac{૩૦}{૬૫}$ ત્યારે ૨૦, ૬૦, ૩૦, અને ૬૫ દાંતાના ચક્કરો જોઈશે.

લેથપર આંટા પાડતી વખતે કેટલીક જાણુવા જોગ નોંધ:—

૧. લીડીંગ સ્કુના દરેક આંટે આંટા પાડવાનું ટુલ તેમજ તેનું સૅડલ તેના આંટાના પીચ પ્રમાણે ખસે છે

૨. જે સળીઆને આંટા પાડવાના હોય તે સળીઓ જો લીડીંગસ્કુના આંટા પ્રમાણે ચાલે તો તે સળીઆના આંટાનો પીચ લીડીંગસ્કુના આંટાના પીચ પ્રમાણે આવશે.

૩. જો તે સળીઓ લીડીંગસ્કુના કરતાં ઉતાવળો ચાલે તો તેના આંટાનો પીચ ઓછો થશે.

૪. પણુ જો તે સળીઓ લીડીંગસ્કુના કરતાં ધીમો ચાલે તો તે સલીઆના આંટાનો પીચ મોટો આવશે.

દાખલો—એક સલીઆને આંગળમાં ૨૧ આંટા પાડવાના છે અને લેથના લીડીંગસ્કુને આંગળમાં બે આંટા છે તો તેના ચેન્જ પીનીયનો શોધી કાઢો ?

$\frac{૨}{૨૧}\times૧૦=\frac{૨૦}{૨૧૦}$ ડ્રાઈવર / ડ્રીવન અથવા ફોલોઅર પણુ ૨૧૦ દાંતાનું ચકર આવતું નથી, તેથી તેનો હીસાબ ચાર ચકરોથી કરવો જોઇએ.

$\frac{૨}{૨૧}=(\frac{૧}{૩}\times\frac{૨}{૭})=\frac{૨૦}{૬૦}\times\frac{૩૦}{૧૦૫}$ આ પ્રમાણે ચાર ચકરો આવશે અગર $(\frac{૨}{૭}\times\frac{૧}{૩})=\frac{૨૦}{૭૦}\times\frac{૩૦}{૯૦}$ જવાબ

દાખલો—જ્યારે એક આંગળમાં ૧૨ા આંટા પાડવા હોય, ત્યારે અને લીડીંગસ્ક્રુને આંગલમાં બે આંટા હોય તો કયા કયા ચેન્જ પીનીયનો યાને ચકરો જોઇશે:—

$\frac{૨}{૧૨\frac{૧}{૨}}×૨=\frac{૪}{૨૫}×૧૦૦=(\frac{૨૦}{૫૦}×\frac{૪૦}{૧૦૦})=\frac{૨૦}{૫૦}×\frac{૪૦}{૧૦૦}$ અથવા

$\frac{૩૦}{૭૫}×\frac{૪૦}{૧૦૦}=\frac{૩૦}{૭૫}×\frac{૪૦}{૧૦૦}$ ચેન્જપીનીયન આવશે જવાબ.

દાખલો—એક આંગળમાં ૧૯¼ આંટા પાડવાના છે અને લીડીંગસ્ક્રુપર આંગળમાં ૪ આંટા છે, તો કયા કયા વ્હીલો જોઇશે ?

$\frac{૧}{૧૯\frac{૧}{૪}}×૪=\frac{૧૬}{૭૭}=\frac{૨૦}{૭૦}×\frac{૪૦}{૫૫}=\frac{૨૦}{૭૦}×\frac{૪૦}{૫૫}$ ચેન્જપીનીયન જવાબ.

ઉપર જણાવેલા દાખલામાં $\frac{૨૦}{૭૦}×\frac{૪૦}{૫૫}$ ચેન્જ પીનીયન હીસાબે ખરેખરા આવેલા છે કે કેમ તેની ખાતરી માટે નિચે પ્રમાણે રીત આપી છે:—

રીત—ચાલનારા વ્હીલોનો ગુણાકાર કરવો, અને તેને લીડીંગ સ્ક્રુને આંગળમાં જેટલા આંટા હોય, તેટલાએ ગુણવા, અને ગુણતાં જે આવે તેને ચલાવનારા ચકરોના ગુણાકારથી ભાંગવા, એટલે જે ભાગાકાર આવશે તે આંગળમાં આંટા આવશે.

$\frac{૭૦×૫૫×૪}{૨૦×૪૦}=\frac{૭૭}{૪}=૧૯\frac{૧}{૪}$ આંટા આંગળમાં જવાબ.

"લેથ ઉપર આંટા પાડવાના ચક્રોનું કોષ્ટક."

લીડીંગ સ્ક્રુને બે આંટા છે.

એક ઇંચે આટા પાડવાનો આંક.	ડ્રાઇવર્સ.	ડ્રીવન.
૧	૪૦	૨૦
	૮૦	૪૦
	૫૦—૯૦	૩૦—૭૫
	૧૦૦—૯૦	૬૦—૭૫
૧¼	૪૦	૩૨
	૮૦	૬૪
	૨૦—૮૦	૪૦—૧૦૦
	૩૦—૮૦	૬૦—૧૦૦
૧½	૬૦	૪૫
	૮૦	૬૦
	૪૦—૬૦	૨૦—૮૦
	૮૦—૫૦	૩૦—૧૦૦
૧¾	૪૦	૩૫
	૮૦	૭૦
	૬૦—૩૫	૪૦—૬૦
	૭૦—૪૦	૪૦—૮૦
૨	૨૦	૨૦
	૯૦	૯૦
	૩૦—૮૦	૮૦—૬૦
	૩૦—૯૦	૪૫—૬૦

એક ઇંચે આટા પાડવાનો આંક.	ડ્રાઈવર્સ.	ડ્રીવન.
૨¼	૪૦	૪૫
	૮૦	૯૦
	૮૦—૧૦૦	૫૦—૯૦
	૬૦—૧૦૦	૭૫—૯૦
૨½	૪૦	૫૦
	૬૦	૭૫
	૪૦	૧૦૦
	૩૦—૮૦	૫૦—૬૦
૨¾	૪૦	૫૫
	૮૦	૧૧૦
	૮૦—૧૦૦	૫૦—૧૧૦
	૬૦—૧૦૦	૭૫—૧૧૦
૩	૩૦	૪૫
	૪૦	૬૦
	૩૦—૮૦	૪૦—૯૦
	૪૫—૮૦	૬૦—૯૦
૩¼	૪૦	૬૫
	૮૦	૧૩૦
	૪૦—૬૦	૩૦—૧૩૦
	૬૦—૮૦	૬૫—૧૨૦
૩½	૪૦	૭૦
	૬૦	૧૦૫
	૫૦—૬૦	૭૦—૭૫
	૫૦—૯૦	૭૫—૧૦૫

એક ઇંચે આંટા પાડવાનો આંક.	ડ્રાઈવર્સ.	ડ્રીવન.
૩¾	૪૦ ૮૦ ૬૦—૮૦ ૪૦—૬૦	૭૫ ૧૫૦ ૯૦—૧૦૦ ૪૫—૧૦૦
૪	૨૦ ૪૦ ૬૦ ૩૦—૮૦	૪૦ ૮૦ ૧૨૦ ૪૦—૧૨૦
૪¼	૪૦ ૨૦—૧૦૦ ૨૦—૮૦ ૩૦—૮૦	૮૫ ૫૦—૮૫ ૪૦—૮૫ ૬૦—૮૫
૪½	૨૦ ૪૦ ૩૦—૬૦ ૩૦—૮૦	૪૫ ૯૦ ૪૫—૯૦ ૬૦—૯૦
૪¾	૪૦ ૨૦—૧૦૦ ૩૦—૧૦૦ ૬૦—૮૦	૯૫ ૫૦—૯૫ ૭૫—૯૫ ૯૫—૧૨૦
૫	૨૦ ૩૦ ૪૦ ૫૦—૬૦	૫૦ ૭૫ ૧૦૦ ૭૫—૧૦૦

એક ઈંચ આંટા પાડવાનો આંક	ડ્રાઈવર્સ.	ડ્રીવન.
૫⅛	૪૦ ૨૦—૮૦ ૩૦—૮૦ ૪૦—૮૦	૧૦૫ ૬૦—૭૦ ૬૦—૧૦૫ ૭૦—૧૨૦
૫½	૨૦ ૪૦ ૨૦—૬૦ ૩૦—૬૦	૫૫ ૧૧૦ ૩૦—૧૧૦ ૮૫—૧૧૦
૫¾	૮૦ ૨૦—૪૦ ૨૦—૬૦ ૨૦—૮૦	૧૧૫ ૨૦—૧૧૫ ૩૦—૧૧૫ ૮૫—૧૧૫
૬	૨૦ ૩૦ ૩૦—૫૦ ૩૦—૮૦	૬૦ ૮૦ ૬૦—૭૫ ૬૦—૧૨૦
૬¼	૪૦ ૨૦—૬૦ ૩૦—૪૦ ૪૦—૬૦	૧૨૫ ૫૦—૭૫ ૫૦—૭૫ ૭૫—૧૦૦
૬½	૨૦ ૪૦ ૨૦—૧૬૦ ૪૦—૬૦	૬૫ ૧૩૦ ૩૦—૧૩૦ ૬૫—૧૨૦

એક ઇંચે આડા પાડવાનો આંક	ડ્રાઇવર્સ.	ડ્રીવન.
૬¾	૪૦ ૨૦—૪૦ ૪૦—૮૦ ૨૦—૮૦	૧૩૫ ૩૦—૯૦ ૯૦—૧૨૦ ૬૦—૯૦
૭	૨૦ ૩૦ ૩૦—૪૦ ૪૦—૪૫	૭૦ ૧૦૫ ૬૦—૭૦ ૭૦—૯૦
૭¼	૪૦ ૨૦—૮૦ ૩૦—૬૦ ૨૦—૧૦૦	૧૪૫ ૪૦—૧૪૫ ૪૫—૧૪૫ ૫૦—૧૪૫
૭½	૨૦ ૪૦ ૩૦—૬૦ ૩૦—૮૦	૭૫ ૧૫૦ ૭૫—૯૦ ૯૦—૧૦૦
૭¾	૪૦ ૨૦—૬૦ ૩૦—૮૦ ૪૦—૮૦	૧૫૫ ૫૦—૯૩ ૭૫—૧૨૪ ૧૦૦—૧૨૪
૮	૨૦ ૨૫ ૨૦—૬૦ ૨૦—૯૦	૮૦ ૧૦૦ ૪૦—૧૨૦ ૬૦—૧૨૦

એક ઇંચે આંટા પાડવાનો આંક	ડ્રાઇવસ.	ડ્રીવન.
૮ ૧/૪	૨૦—૮૦ ૨૦—૪૦ ૨૦—૮૦ ૨૦—૬૦	૬૦—૧૧૦ ૩૦—૧૧૦ ૫૫—૧૨૦ ૫૫— ૯૦
૮ ૧/૨	૨૦ ૩૦—૫૦ ૪૦—૫૦ ૩૦—૮૦	૮૫ ૭૫—૮૫ ૮૫—૧૦૦ ૮૫—૧૨૦
૮ ૩/૪	૨૦—૮૦ ૪૦—૬૦ ૨૦—૬૦ ૩૦—૬૦	૭૦—૧૦૦ ૧૦૦—૧૦૫ ૭૦— ૭૫ ૭૫—૧૦૫
૯	૨૦ ૨૦—૮૦ ૩૦—૮૦ ૨૫—૮૦	૯૦ ૬૦—૧૨૦ ૯૦—૧૨૦ ૭૫—૧૨૦
૯ ૧/૨	૨૦ ૩૦—૪૦ ૪૦—૪૫ ૪૦—૬૦	૯૫ ૬૦-- ૯૫ ૯૦— ૯૫ ૯૫—૧૨૦
૧૦	૨૦ ૨૫ ૩૦—૪૦ ૪૦—૪૫	૧૦૦ ૧૨૫ ૭૫— ૮૦ ૭૫—૧૨૦

એક ઇંચે આંટા પાડવાનો આંક.	ડ્રાઇવર્સ.	ડ્રીવન.
૧૦½	૨૦ ૨૦—૪૦ ૨૦—૮૦ ૩૦—૪૦	૧૦૫ ૬૦—૭૦ ૭૦—૧૨૦ ૭૦—૯૦
૧૧	૨૦ ૩૦—૪૦ ૨૦—૩૦ ૨૦—૬૫	૧૧૦ ૬૦—૧૧૦ ૫૫—૬૦ ૫૫—૯૦
૧૧½	૨૦ ૪૦—૫૦ ૨૫—૪૦ ૨૫—૬૦	૧૧૫ ૧૦૦—૧૧૫ ૫૦—૧૧૫ ૭૫—૧૧૫
૧૨	૨૦ ૩૦—૪૦ ૩૦—૫૦ ૨૦—૭૫	૧૨૦ ૮૦—૯૦ ૯૦—૧૧૦ ૯૦—૧૧૦
૧૨½	૨૦ ૨૦—૬૦ ૩૦—૪૦ ૨૫—૬૦	૧૨૫ ૭૫—૧૦૦ ૭૫—૧૦૦ ૭૫—૧૨૫
૧૩	૨૦—૩૦ ૨૦—૪૫ ૩૦—૪૦ ૨૫—૪૦	૬૦—૬૫ ૬૫—૯૦ ૬૫—૧૨૦ ૬૫—૧૦૦

એક ઇંચે આંટા પાડવાનો આંક.	ડ્રાઇવર્સ.	ડ્રીવન.
૧૩½	૨૦—૪૦	૬—૯૦
	૩૦—૪૦	૯૦—૯૦
	૨૦—૪૦	૪૫—૧૨૦
	૨૦—૮૦	૯૦—૧૨૦
૧૪	૨૦—૨૫	૫૦—૧૧૦
	૨૦—૩૦	૭૦—૬૦
	૨૦—૪૦	૭૦—૮૦
	૩૦—૫૦	૧૦૦—૧૦૫
૧૪½	૨૦	૧૪૫
	૨૦—૩૦	૩૦—૧૪૫
	૩૦—૪૦	૬૦—૧૪૫
	૩૦—૬૦	૯૦—૧૪૫
૧૫	૨૦	૧૫૦
	૨૦—૪૦	૫૦—૧૨૦
	૩૦—૪૦	૭૫—૧૨૦
	૨૦—૮૦	૧૦૦—૧૨૦
૧૬	૨૦—૪૦	૮૦—૮૦
	૨૦—૫૦	૮૦—૧૦૦
	૨૦—૭૫	૧૨૦—૧૦૦
	૨૫—૬૦	૧૦૦—૧૦૦
૧૭	૨૦—૨૫	૫૦—૮૫
	૨૦—૫૦	૮૫—૧૦૦
	૨૦—૬૦	૮૫—૧૨૦
	૨૦—૩૦	૬૦—૮૫

એક ઇંચે આરા પાડવાનો આંક	ટ્રાઈવર્સ.	ડ્રીવન.
૧૮	૨૦—૩૦	૬૦— ૯૦
	૨૫—૩૦	૭૫ — ૯૦
	૨૫—૪૦	૭૫—૧૨૦
	૩૦—૪૦	૯૦—૧૨૦
૧૯	૨૦—૩૦	૬૦— ૮૫
	૨૦—૪૦	૮૦— ૮૫
	૨૫—૩૦	૭૫— ૮૫
	૩૦—૪૦	૮૫—૧૨૦
૨૦	૨૦—૨૫	૫૦—૧૦૦
	૨૦—૩૦	૬૦—૧૦૦
	૨૦—૬૦	૧૦૦—૧૨૦
	૨૦—૪૫	૯૦—૧૦૦
૨૧	૨૦—૩૦	૭૦— ૯૦
	૨૦—૪૦	૭૦—૧૨૦
	૩૦—૪૦	૧૦૫—૧૨૦
	૨૦—૨૫	૭૦— ૭૫
૨૨	૨૦—૩૦	૬૦—૧૧૦
	૨૫—૩૦	૭૫—૧૧૦
	૩૦—૪૦	૧૧૦—૧૨૦
	૨૦—૪૦	૮૦—૧૧૦
૨૩	૨૦—૨૫	૫૦—૧૧૫
	૨૫—૩૦	૭૫—૧૧૫
	૨૦—૫૦	૧૦૦—૧૧૫
	૨૦—૩૦	૬૦—૧૧૫

એક ઇંચે આટા પાડવાનો આંક.	ડ્રાઇવર્સ.	ડ્રીવન.
૨૪	૨૦—૨૫	૭૫—૮૦
	૨૦—૩૦	૮૦—૯૦
	૨૦—૪૫	૯૦—૧૨૦
	૨૦—૬૦	૮૦—૧૨૦
૨૫	૨૦—૨૫	૫૦—૧૨૫
	૨૦—૩૦	૭૫—૧૦૦
	૨૫—૪૦	૧૦૦—૧૨૫
	૩૦—૬૦	૧૨૦—૧૨૫
૨૬	૨૦—૪૫	૯૦—૧૩૦
	૨૦—૩૦	૬૦—૧૩૦
	૨૦—૬૦	૮૦—૧૩૦
	૨૫—૪૦	૧૦૦—૧૩૦
૨૭	૨૦—૩૦	૯૦—૯૦
	૨૦—૪૦	૯૦—૧૨૦
	૨૦—૨૫	૭૫—૯૦
	૨૫—૬૦	૭૫—૧૩૫
૨૮	૨૦—૩૦	૭૦—૧૨૦
	૨૦—૩૦	૮૦—૧૦૫
	૨૦—૨૫	૭૦—૧૦૦
	૨૫—૩૦	૧૦૦—૧૦૫
૨૯	૨૦—૨૦	૪૦—૧૪૫
	૨૦—૪૦	૮૦—૧૪૫
	૨૦—૪૫	૯૦—૧૪૫

એક ઇંચે આટા પાડવાનો આંક.	ડ્રાઇવર્સ.	ડ્રીવન.
૩૦	૨૦—૩૦ ૨૦—૪૦ ૨૦—૨૦ ૨૦—૨૫	૭૫—૧૨૦ ૧૦૦—૧૨૦ ૭૫—૮૦ ૭૫—૧૦૦
૩૨	૨૫—૨૫ ૨૦—૩૦ ૨૫—૩૦ ૨૫—૮૦	૮૦—૧૦૦ ૮૦—૧૨૦ ૧૦૦—૧૨૦ ૧૦૦—૧૬૦
૩૪	૨૦—૩૦ ૨૦—૨૫ ૨૫—૩૦	૮૫—૧૨૦ ૮૫—૧૦૦ ૮૫—૧૫૦
૩૬	૨૦—૨૫ ૨૦—૩૦	૯૦—૧૦૦ ૯૦—૧૨૦
૩૮	૨૦—૨૫ ૨૦—૩૦	૯૫—૧૦૦ ૯૫—૧૨૦
૪૦	૨૦—૨૫ ૨૦—૩૦	૮૦—૧૨૫ ૧૦૦—૧૨૦

ઉપર જણાવેલું કોષ્ટક જે લેથના લીડીંગ સ્ક્રુને આંગળમાં (ઈંચમાં) બે આંટા હોય છે, તેમને માટે છે, પણ જે લેથનો લીડીંગસ્ક્રુ આંગળમાં ચાર આંટાવાળો હોય, તેને માટે ચક્કરો શોધવા ઉપરનું કોષ્ટક ઉપયોગી છે, પણ તેમાં માત્ર ડ્રાઈવીંગ ચક્કરોમાંના એકને ડબલ કરવાથી, અથવા ડ્રીવન ચક્કરોમાંના એકને અડધું કરવાથી ચક્કરો આવશે, એક દાખલા તરીકે એક ઈંચમાં ૯$\frac{૧}{૨}$ આંટા પાડ-વાનાં છે તે કયા ચક્કરો જોઈશે ?

હવે ૯$\frac{૧}{૨}$ આંટાના ઉપર જણાવેલા કોષ્ટકમાં દર્શાવેલા ચક્કરો લઈએ $\frac{૩૦×૪૦}{૬૦×૯૫}$ આમાના એક ડ્રાઈવરને ડબલ કરવાથી $\frac{૩૦×૮૦}{૬૦×૯૫}$ અથવા તો ડ્રીવન ચક્કરોમાંના એકને અડધો કર-વાથી $\frac{૩૦×૪૦}{૩૦×૯૫}$ ચક્કરો આવશે, અને આ ચકરોથી લીડીંગ સ્ક્રુને ૪ આંટા હોવા છતાં, એક ઈંચે ૯$\frac{૧}{૨}$ આંટા પડશે.

આ રીત ઉપરાંત સહુથી સહેલી રીત.

૧. એમ ધારોકે આપણને એક આંગળમાં ૧૧ આંટા પાડવાના છે, તો જ્યારે લેથના લીડીંગ સ્ક્રુના આંટા આંગ-ળમાં ૨ છે, તો ૨ આગળ ૦ મુકવું એટલે આમ કરવાથી ૨૦ આવશે. આ ૨૦ નું ચક્કર મેનડ્રીલ શાફ્ટમાં મુકવાનું, ને ૧૧ આગળ ૦ મુકીએ એટલે ૧૧૦ આવશે, તે લીડીંગ સ્ક્રુમાં નાંખવાનું ચક્કર આવ્યું, માટે તે તેમાં નાંખવું, અને વચમાં ગીયર મેળવવા માટે ગમે તે ચક્કર નાખવું, આ પ્રમાણે કરવાથી આંગળમાં ૧૧ આંટા પડશે.

૨. આપણુને આંગળમાં ૧૨ થી ઉપર આંટા પાડવાના હોય, તેા ૪ ચક્કરેા નાંખવા પડે છે, માટે ચાર ચક્કરેાની રીત નિચે મુજબ સમજવી:—

એમ ધારેા કે એક આંગળમાં ૧૪ આંટા પાડવાના છે, અને લેથના લીડીંગ સ્કુના આંટા આંગળમાં ૨ છે, તેા કયા કયા ચક્કરેા જોઇએ? હવે લીડીંગ સ્કુના એક ઈંચમાં ૨ આંટા છે, તેા ૨ ની આગળ ૦ મુકવું મીડું મુકવાથી ૨૦ થશે, એટલે તે ૨૦ દાંતાનું ચક્કર મેનડ્રીલ શાફ્ટ ઉપર નાંખવું. ૧૪ ને ૫ થી ગુણવા એટલે ૭૦ આવશે, તેને લીડીંગ સ્કુમાં નાંખવું. હવે વચમાં ગીયર મેળવવા બીજા બે ચક્કરેા સ્ટડવ્હીલ અને સ્ટડ પીનીયન રહ્યાં, માટે તેને માટે એક અમુક દાંતાનું ચક્કર ધારી લેઇને તેનાથી ડબલ દાંતાનું ચક્કર સ્ટડપીનીયન તરીકે વાપરવું એટલે ૪૦ દાંતાનું ચક્કર જો ધાર્યું હોય તેા તે લીડીંગ સ્કુના ચક્કર સાથે લાગુ કરવું અને ૮૦ દાંતાનું ચક્કર મેનડ્રીલ વ્હીલના ચક્કર સાથે લાગુ કરવું તેના માટે એમજ કાંઈ નીયમ નથી કે ૪૦ કે ૮૦ દાંતાનાં ચક્કરેા લેવાં, પણ જો ૩૦ દાંતાનું ચક્કર ધારેા તેા, બીજું ૬૦ દાંતાનું ચક્કર લેવું; આ પ્રમાણે મળતા ગીયરનાં ચક્કરેા નાંખવા.

"કામ કરવાના લેથના ઓજારેા."

લેથ ઉપર આંટા પાડવા માટે તેના ઓજારેા (ટુલેા) જુદા જુદા એંગલના (ખુણાના) આવે છે, પણ આંટા

સિવાયના બીજા સાદા અને જુદા જુદા આકારના કામ કરવા માટે જુદી જુદી જાતના હથીઆરો (ટુલો) આવે છે, જેવા કે ૧ હુકટુલ (વીટુલ) ૨ પાર્ટીંગટુલ (ચોરસ ટુલ), ૩ ઈનસાઈડ ટુલ (અંદરથી કાંતવાનું ટુલ), ૪ સાઈડફેસીંગ ટુલ અથવા નાઈફ ટુલ, ૫ રાઈટહેંન્ડ ટુલ, ૬ લેફ્ટહેંન્ડ ટુલ, ૭ સ્પ્રીંગ ટુલ, ૮ રાઉન્ડ ટુલ વગેરે આવે છે, આ સિવાય હાથથી ઝીણા આંટા પાડવા માટે કોમ્બ ટુલ પણ આવે છે.

"કાનસો." (ફાઇલો)

આ કાનસો જુદાં જુદાં કામ માટે જુદી જુદી જાતની આવે છે, કાનસોમાં ઘસવા માટે જે કાપા (કટ) પાડવામાં આવે છે, તે ઘણું કરીને આપણા કામ માટે ડબલ કટ હોય છે, અને તે રફ, મીડલ, બૅસ્ટર્ડ, સેકંડકટ, સ્મુથ અને ડેડ સ્મુથ આવે છે; આ પ્રમાણે ચડઉતર રફ તથા પાલીસ કટની કાનસો આવે છે. કોઈ કોઈવાર પીતળના કામ માટે ફ્લોટ કટ પણ આવે છે, અને તેમાં પણ રફ, બેસ્ટર્ડ, અને સ્મુથ આવે છે. જે લાકડાના કામમાં આવે છે તેને રૅસ્પકટ કહે છે, અને તેમાં પણ રફ, બૅસ્ટર્ડ અને રૅસ્પકટ ફાઇલ આવે છે. વળી તેઓ જુદા જુદા આકારની આવે છે જેવી કે ફ્લૅટ ફાઈલ, રાઉન્ડ ફાઈલ, હાફરાઉન્ડ ઈલ, સ્કવેર ફાઈલ, સૅા ફાઈલ, નાઈફ ફાઈલ વગેરે.

કાનસોનો અણીવાળો છેડો કે જે છેડો હેન્ડલમાં

(હાથામાં) રહે છે તે છેડા સુધીનું કાનસનું આખું માપ ગણાતું નથી, પરંતુ તે છેડા મૂકી દઈ તેની ખાંધથી તે તેના બીજા છેડા સુધીનું જે લંબાઇનું માપ આવે તે ગણવામાં આવે છે. અંગ્રેજીમ જે છેડો હેન્ડલમાં આવે છે તેને "ટંગ" કહે છે અને ખાંધને "શોલડર" કહે છે અને છેક ઉપરના છેડાને "એકસ્ટ્રીમીટી" કહે છે.

વિલાયતમાં જયાં હાથથી ચોકસ કામ કરવાનું હોય છે, ત્યાંજ ફક્ત કાનસો વપરાય છે. પણ આ સિવાયના બીજાં કામ માટે કાનસોને બદલે એમરીગ્રાઇન્ડરનો બોહોળો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.

"જુની કાનસો પાછી ચાલે તેવી કરવાનો ઉપાય."

જુની કાનસો પાછી ચાલુ હાલતમાં કરવા માટે પહેલાં ટરપેનટાઇનના સ્પીરીટસ બોળીને સાફ કરવી, પછી સાફ ગરમ પાણીમાં બોળવી, ને તે પછી એક બરણીમાં નાઇટ્રીક એસીડ ૧ પાઇન્ટ, અને સલફ્યુરીક એસીડ, ૧ પાઇન્ટને, ૧ કવોર્ટ પાણીમાં મેળવીને સોલ્યુજન કરવું અને તેની અંદર સાફ કરેલી કાનસોને ઉભીને ઉભી એક કલાક સુધી અગર તેથી લગારેક વધારે વખત સુધી ધાર લાવવા માટે રહેવા દેવી, તેથી કરીને કાનસો ચાલે તેવી થશે.

"હીરાકણી યાને ગ્લેઝર્સ ટુલ."

કાચ કાપવાના કામ માટે ઓજારોમાં હીરાકણી વપરાય છે તે હીરો "કારબોનેડો" ના નામથી ઓળખાય છે

અને તેની કણી કાચ કાપવા માટેના ઓજારોમાં લાગુ કરવામાં આવેછે. આ "કારબોનેડો" નામનો હીરો ઘણું કરીને કાળા રંગનો આવે છે અને કિંમતમાં સસ્તો હોવાથી ઓજારોમાં વપરાય છે.

"ઑઇલ એન્જીન."

આ જાતના એન્જીનોને તેલનું બળતણ તેના સીલીનડરની અંદર બળવાનું હોવાથી તેને ઈન્ટરનલ કમ્બસ્ટશન એન્જીન કહે છે. આ એન્જીનોમાં કેરોસીન ઑઇલ, ક્રુડ ઑઈલ પેરેફીન તથા પેટ્રોલ વગેરે વપરાય છે, આ એન્જીનોને સ્ટીમ એન્જીનન માફક ઓછી સ્પીડે ચલાવવું હોય તો ચાલી શકતું નથી, માટે મેકરો તે એન્જીનો વધારે સ્પીડના બનાવે છે.

ઑઈલ એન્જીનોમાં ઘણું કરીને એક બ્રેકહૉર્સપાવરે દર કલાકે એક પાઈન્ટ કેરોસીન યાને ગૅસતેલ બળે છે, પણ મોટાં એન્જીનોમાં આશરે ¾ પાઈન્ટ બળે છે. તેથી વધારે કીફાયત ભરેલાં એન્જીનો ડીઝલઑઈલ એન્જીનો છે, અને તેમાં ક્રુડ ઑઈલ બળે છે, જે ફક્ત દર બ્રેકહૉર્સપાવરે આશરે ૦।। પાઊન્ડ ખપે છે. હાલમાં કેટલાંક ઑઈલ એન્જીનોમાં ક્રુડ ઑઈલ સારી રીતે બળી શકે છે, તે માટે તેમાં કેટલોક ફેરફાર કરી બાહેર પાડવામાં આવ્યાં છે, તેથી કરીને બળતણમાં કેરોસીન ઑઈલ કરતાં ઘણો ફાયદો પડેછે.

ઑઈલ એન્જીન ઘણું કરીને ફોર સાઈકલના પ્રીન

સીપલ ઉપર ચાલે છે, પરંતુ જ્યાં ઉલટી સુલટી ચાલની જરૂર છે, ત્યાં ટુ સાઈકલનાં ઑઈલ એન્જીનો વપરાય છે. આ જાતના એન્જીનો ઘણું કરીને વરટીકલ આવે છે, અને ફોર સાઇકલન ઑઇલ એન્જીન કરતાં તેની ઇફીસીયન્સી ઓછી હોવાને લીધે તેમાં તેલ કંઈક વધારે ખપે છે, આ એન્જીનો એક બાજુના સ્ટ્રોકે એકસપ્લોઝન થવાથી ચાલે છે, માટે સીંગલ એકટીંગ ઑઈલ એન્જીનનો વેહ બીજી બાજુએ બહાર ઉઘાડો રહે છે. દર ચાર સ્ટ્રોકે ત્રણ સ્ટ્રોક પાવર વગર ચાલે છે એટલે કે બે રેવોલ્યુશને એક પાવર સ્ટ્રોક થાય છે, ઑઈલ એન્જીન માટે નોમીનલ હૉર્સપાવર ગણવામાં આવતા નથી, પણ બ્રેકહૉર્સપાવર ગણવામાં આવે છે, ઘણું કરીને એક નોમીનલ હૉર્સપાવર સવાબેથી અઢી બ્રેક હૉર્સપાવરનું કામ આપી શકે છે, માટે કોઇ ફેકટરીમાં સ્ટીમ એન્જીનને બદલે ઑઇલ એન્જીન મુકવું હોય તો સ્ટીમ એન્જીનના પાવર કરતાં દોઢ ગણા પાવરનું લેવું જોઇએ, કેમકે થોડા કલાક ચાલ્યા પછી તેનું સીલીન્ડર વધારે ગરમ થવાથી તેના પ્રમાણમાં કેટલીક પાવર તે મુકી દેય છે, અન છેવટે ઓવર લોડ થવાથી તેની સ્પીડ ઓછી થાય છે. દર મીનીટે એકસપ્લોઝન ઓછા થતા જાય છે, આથી કરીને વેપોરાઈઝર ટાઢું પડતું જાય છે, અને પાવર ઓછો થતો જાય છે, ટુંકમા આપણે જેવી સહેલથી ઓવરલોડ અગર અંડરલોડ સ્ટીમ એન્જીનોને ચલાવી શકીએ છીએ તેવી સહેલથી ઑઇલ એન્જીનોને ચલાવી શકતા નથી.

ફોર સાઇકલનાં પ્રીન્સીપલ વિષે—સ્ટીમ એન્જીનમાં દરેક સ્ટ્રોકે જેવી રીતે સ્ટીમ દાખલ થાય છે તેવી રીતે ઑઈલ એન્જીનમાં થતી નથી. એક જુદાંજ બોઈલરમાં બળતણથી પાણી બળીને અમુક પ્રેશરે સ્ટીમ થઈને સ્ટીમ એન્જીનના સીલીન્ડરમાં દાખલ થાય છે, અને દરેક સ્ટ્રોકે પીસ્ટનને ધકેલે છે, તેમ ઑઈલ એન્જીનના સીલીન્ડરમાં થતું નથી; પણ ઑઈલ એન્જીનમાં તો દર ચોથા સ્ટ્રોકે એક વખત તેલ સીલીન્ડરમાં દાખલ કર્યા બાદ ત્યાં તે સળગી પ્રેશર પેદા કરે છે, તેથી કરીને એન્જીન ત્રણ સ્ટ્રોક ખાલી ફર્યા પછી ચોથા સ્ટ્રોકે એકવાર સખત એક્સપ્લોઝન થાય છે, જેથી સ્પીટન ઉપર પાવર આવવાથી તે ઝોકમાં ને ઝોકમાં વગર પાવરે ત્રણ સ્ટ્રોક ચાલ્યા કરે છે, આ ફોર સાઈકિલ પ્રીન્સીપલ ઑટો સાઈકિલથી પણ ઓળખાય છે, કેમકે તે નીકોલાસ ઑટોએ પહેલું બનાવ્યું છે, આ એન્જીન તેટલા માટે શરૂઆતમાં ચાલુ કરતી વખતે હાથથી ફેરવવું પડે છે, અને તૈયાર કરી રાખેલું કેરોસીન ઑઇલ અને હવા સીલીન્ડરમાં ખેંચાઇને જવાથી જેવું એક્સપ્લોઝન થયું કે એન્જીન ચાલે છે.

ફોર સાઈકલ અગર ઑટોસાઈકલની વિગત—સીલીન્ડરમાંનો પીસ્ટન છેડેથી જ્યારે ક્રેન્ક તરફ જાય છે, ત્યારે તે પહેલો ટ્રોક ગણાય છે, તે વખતે સીલીન્ડરમાં કેરોસીન તેલ અને હવા બન્ને ભેગી દાખલ થાય છે, અને તેથી તેને શકશન સ્ટ્રોક કહે છે. આ વખતે એક્ઝૉસ્ટ વાલ્વ

બંધ રહે છે, પણ ઇનલેટ અથવા વેપરવાલ્વ ઉઘાડો રહે છે, અને તે કંમ્પ્રેશનનો સ્ટ્રેક શરૂ થયો કે બંધ થાય છે. બીજો કંમ્પ્રેશન સ્ટ્રોક પુરો થતાં પીસ્ટન અંદર આગળ જાય છે, અને બીજા વાલ્વો બંધ રહેવાથી પહેલા સ્ટ્રોક વખતે દાખલ થયેલું તેલ તથા હવા કલીઅરન્સની જગામાં દબાય છે, આ પ્રમાણે બે સ્ટ્રોક થાય છે, એટલે એન્જીન એક રેવોલ્યુશન કરે છે, અને વેપર દબાતાં વધારે ગરમ થઈને ત્રીજા સ્ટ્રોકની શરૂઆતમાં તે સળગી ઉઠી તેની અંદર એકસપ્લોઝન થાય છે. તેથી પીસ્ટન એકદમ જોસથી આગળ ચાલે છે, અને જેમ જેમ આગળ ચાલી સ્ટ્રોકને છેડે આવતો જાય, તેમ તેમ એકસપ્લોઝનનો પ્રેસર અને ટેંપ રેચર ઓછાં થાય છે, પીસ્ટન ત્રીજા સ્ટ્રોકને છેડે આવે કે તરત એકઝૉસ્ટ વાલ્વ ઉઘડે છે, જેથી ચોથા સ્ટ્રોક વખતે વપરાયલી વેપર એકઝૉસ્ટમાં જાય છે.

ઈગ્નીશન અથવા એકસપ્લોઝનનો ત્રીજો સ્ટ્રોક પુરો થાય, તેની અગાઉ એકઝોસ્ટવાલ્વ ઉઘડવા માંડવો જોઈએ તેથી કરીને તે સ્ટ્રોકને છેડે પુરો ઉઘડી જાય, અને તેથી કરીને તેમાં બેક પ્રેસર થાય નહીં

આ એન્જીનોને એક બાજુએ એકસપ્લોઝન થવાથી અને બીજી બાજુ ઉઘાડી રહેવાથી સારી રીતે બેલેન્સ કરવામાં આવે છે, અને મોટા એન્જીનોમાં બે ફ્લાઈવ્હીલો મુકવામાં આવે છે. આ એન્જીનોમાં ક્રેંન્ક તરફનું સીલીન્ડરનું મો ઉઘાડું રહે છે તેથી તેના પીસ્ટન સાથેજ કનેક-

ટીંગરેાડ જોડવામાં આવે છે, તેથી કરીને તેમાં ક્રૉસ હેડ તથા ગાઈડ બાર આવતા નથી. વળી તેનેા પીસ્ટન ઘણેા લાંબેા અને પેાકળ બનાવવામાં આવે છે, જેને આપણે ટ્રન્ક પીસ્ટનને નામે એાળખીએ છીએ.

વેપેારાઈઝર—એન્જીનના સીલીન્ડર સાથે તે જોડેલુ આવે છે. પહેલાં સકશન સ્ટ્રોક વખતે તેમા થેાડું વેકયુમ પેદા થાય છે, તેથી કેરેાસીન ઑઈલ તેની ઑઈલીંગ પેાંઈન્ટથી પણ ઓછી ટેંમ્પરેચરે ગરમ થઈને તેમાંથી ગૅસ પેદા થાય છે, એટલે કે વેપેારાઇઝેશન થાય છે. વેપેાર- ઈઝરનેા સાંધેા બરાબર ચેાક્કસ કરવેા જોઈએ, નહીંતર તેની પાસે ભૂલમાં બત્તી લઈજવી ભય ભરેલી છે. વેપેા- રાઈઝરની સાથે એક ઈગ્નીશન ટયુબ આવે છે તેની નીચે બત્તી મુકી તેને ગરમ કરવામાં આવે છે. વેપેારાઈઝર બીડનું એક ગેાળ દડા જેવું બનેલું આવે છે, તેની સાથે ઈનલેટ- વાલ્વ જોડેલેા હેાય છે કેટલાક વેપેારાઈઝરને ચાલુજ લેમ્પની (દીવાની) ગરમી આપી ગરમ કરવામાં આવે છે, પણ કેટલાંકમાંતેા સીલેન્ડરમાં ચાલુ થતા એકસપ્લેાઝન અને એટઝોસ્ટ થતી ગેસની ગરમી વડે ગરમ રાખવામાં આવે છે, તેથી ચાલુ લેંમ્પની જરૂર પડતી નથી. તેથી તેમાં તેલનેા છંટકાવ થતાંજ તરત તેનો ગેસ બનીને વેપેારાઈ- ઝરમાં તેલની સાથે દાખલ કરેલી થેાડી હવા સાથે મળી જાય છે. આ તેલની ગેસ અને હવાનું સાથે મીશ્રણ એન્જી- નના સીલીન્ડરમાં પહેલા સ્ટ્રોકે અંદર ખેંચી બીજા સ્ટ્રોકે

દાબીકંમ્પ્રેશન કરી, ત્રીજા સ્ટ્રોકે સળગાવીને એક્સપ્લોઝન કરવામાં આવે છે, એક્સપ્લોઝન થતાંજ ગૅસ એક્સપાન્ડ થઈને પીસ્ટનને આગલ ધકેલે છે, અને ચોથા સ્ટ્રોક વખતે એ બળેલી ગૅસ એકઝોસ્ટમાં નીકળી જાય છે, સીલીન્ડર અને વેપોરાઈઝર વચે જે મોટી કલીઅરન્સ સ્પેસ રાખવામાં આવે છે, તેને કમ્બસ્ટશન ચેમ્બર કહે છે.

આ એન્જીનોમાં રીફાઈન્ડ કેરોસીન યાને ગૅસતેલ વાપર્યું હોય તો, તેથી સીલીન્ડરમાં કચરો યાને મેલ થતો નથી, અને તેથી વાલ્વો કચરાથી બાઝી જઈ લીક કરતા નથી, અને તેથી કરીને એક માસ સુધી બરોબર ચાલે છે, માટે હરેક માસે અંદરથી વાલ્વ વીગેરે સાફ કરતાં રહે તો ચાલુ વખતે એંન્જીન બંધ પડતું નથી, તેમજ કોઈ જાતની અડચણ પડતી નથી.

" ઑઈલ એન્જીનના ભાગોના નામો "

૧ ઓઈલટેન્ક (તેલની ટાંકી), ૨ મેઝરરસીસટર્ન (જે મથાળે નાની ટાકીમાં પંપથી કરીને તેલ જાય છે તે ટાંકીનું નામ). ૩ સીલીનડર લુબ્રીકેટર (સીલીનડરને મથાળે એક છેડે લગાડેલું તેલનું કપ). ૪ એરકૅાક (હવા-નો કૅાક). ૫ ગવરનર સ્ટૅાપ (ગવરનરને છુટો રાખવા માટે નાનું હેન્ડલ આપેલું તે). ૬ સીફ્ટીંગપીંન (ખસેડવાની પીન આપેલી તે). ૭ વેપોરાઈઝર કવર બૅાટમ (વેપોરાઈઝરનું નીચલું કવર). ૮ વેનટી લેટર

(વેપોરાઈઝરના મથાળેનું ઢાકણું). ૯ લેમ્પકવર (લેમ્પનું ઢાંકણું). ૧૦ પંખો ચલાવવાની પગની પાવડી જેને "ફ્રૅન-ટ્રેડલ" કહે છે તે. ૧૧ ઑઇલ પંપ (તેલનો પંપ). ૧૨ સીલીનડરને ફરતું પાણી આપવા માટેનું જેકેટ જેને "વૉટર જૅકેટરાઉન્ડ ધી સીલીનડર" કહે છે તે. ૧૩ આઉટલેટ પાઈપ (સીલીનડરને મથાળે આવેલો પાણીનો પાઇપ જે ટાંકીમાં મથાળે જાય છે તે), અને ઇનલેટ પાઇપ (સીલીનડરની નીચેનો સમજવો). ૧૪ કવર (સીલીન-ડરને મથાળાનું ઢાકણું કે જે પાણીના આઉટલેટ પાઇ-પની થડમાં આવેલું છે) તે. આ ઢાંકણું ખોલવાથી એક-ઝોસ્ટ વાલ્વ જોઈ શકાય છે, કાઢી શકાય છે, અને ગ્રાઈન્ડ કરી શકાય છે. ૧૫ વેપર રોલર (વરાળનો રોલર). ૧૬ "કામ બૉક્સ" (કામબૉક્સ ગવરનરને ચલાવનારી હોરી-ઝોનટલ શાફ્ટપર આવે છે તે). ૧૭ "ઑઈલ સપ્લાઇ-કૉક ટુલેમ્પ" (લેમ્પને જેટલું જોઈએ તેટલું તેલ આપ-નારો કૉક). તે લેમ્પને પુરૂં પાડનારી ટાંકીની નજદીકમાં જોડેલો હોય છે, અને તેલ લૅમ્પમાં જેમ જોઇએ તેમ આ કૉકથી ઉઘાડી લઈ શકાય છે. ૧૮ લૅમ્પનો ઑઈલ રેઝર-વૉયર (લેમ્પને પુરૂં પાડનારી તેલની નાની ટાંકી)

ઉપર જણાવ્યા પ્રમાણે ઑઈલ એન્જીનના ભાગો છે; તેમાંના લૅમ્પકવર, ફ્રૅનટ્રેડલ, ઑઈલસપ્લાઈ કૉક ટુલેમ્પ, અને ઑઈલ રેઝરવૉયર ફોરલૅમ્પ, એનજીનથી તદન જુદાં આવે છે. આ મશીનને એન્જીન સાથે કાંઈજ કનેકશન

અગર સબંધ નથી. પરંતુ ફક્ત આ મશીન લૅમ્પ સળગાવવા માટે છે. તેના લેમ્પને વેપોરાઈઝરની નિચે સેંટરમાં રાખવો, અને તેની ટાંકીમાનું બધું તેલ ખાલી થાય ત્યાં સુધી ટ્રેડલ ચલાવી લૅમ્પ ખુલ્લો રાખવો, અને તેનો કૉક પણ એટલો ખુલો રાખવો કે, ધુમાડો થાય નહીં, આ પ્રમાણે કરવાથી વેપોરાઈઝર ગરમ થશે, અને તે પછી એન્જીનને હેન્ડલથી અગર હાથથી ઘણી ઝડપમાં ફેરવવું અને ચાલુ કરવું.

"ચાલુ કરવાની સમજુતી"

૧ તેલની ટાંકી અને મેઝરર સીસટર્ન બેઉ તેલથી ભરવાં; મેઝરર સીસટર્ન ઓવર ફ્લોની લેવલ બરાબર પંપ ચલાવીને ભરવી.

૨. એન્જીનના દરેક ઑઈલ કપમાં તેલ રેડવું, અને તેલ ચાલુ કરવું, અને ઝીણાં કાણાં તેલના જે બેરીંગ માટે હોય, તેમાં પણ તેલ પુરવું. સીલીનડર લુબ્રીકેટર માટે તેનું ખાસ તેલ આવે છે તે વાપરવું અગર ઓલીવ તેલ વાપરવું,

૩. એન્જીનને ફેરવીને ક્રેન્કને ટોપે લઈને પાછો હઠાવી સ્ટારર્ટીંગ, પોઝીશનમાં મૂકવો, એટલે. બૉટમ સ્ટ્રોકથી જરા આગળ મૂકવો; સ્ટારટીંગમાટે આ સૌથી સરસ પોઝીશન ગણાય છે.

૪. એર કૉક બંધ કરવો, અને તપાસવું કે ગવરનર સ્ટૉપ ગીયરમાંથી આઉટ છે કે કેમ ? એઽઑસ્ લીવ-

રના રોલરને કંપ્રેશન ઓછો કરવામાટે, જમણી બાજુએ ખસેડવો (ફેરવવો) આ ફેરવવો અગર ખસેડવો તેની આગમજ રોલરની ડાબી બાજુએ શીફ્ટીંગ પીન પાછી મૂકવી, લેમ્પનું બરનર વેપોરાઇઝરની નિચે સેંટરમાં મુકવું. આ બર્નર મુકવાની આગમજ વેપોરાઈઝરનું નિચેનું ઢાંકણું કાઢી લેવું અને ઉપરનું ખુલુકરી નાખવું, ઉપરના ઢાંકણાને વેન્ટીલેટર કહે છે.

૫. કૉક બંધ કરી "ઑઇલ રેઝરવૉયરમાં" ગૅસ-તેલ (કેરોસીન ઑઇલ) ઉપર સુધી ભરવું, પછી લેમ્પના બરનરનું ઢાંકણું કાઢી ગૅસતેલ કવર સુધી આવે તેટલું રેડવું. બરનરની દીવેટ સળગાવી તેનું કવર પાછું મુકી દેવું. જરા સબુરી રાખવી કે બત્તી બરાબર સળગે છે કે કેમ, સળગે ત્યાં સુધી પગથી ટ્રેડલ ચલાવી પંખાની ફુંક જો-રથી અને ઝડપથી જાય તેવી ઝડપથી પગ ચલાવી પંખો ફેરવવો, અને કૉક તેલનો એટલો ઉઘાડો રાખવો કે તેથી બત્તીમાં ધુમાડો થાય નહીં.

૬. પંપને થોડા સ્ટ્રોક આપો કે જેથી તેના પાઇ-પો તેલથી ભરેલા રહે. થોડા ઝડપના આંટા એન્જીનને ફેરવીને આપશો એટલે એન્જીન ચાંલશે. પરંતુ આસ્તે ચ-લાવવું એ નકામું છે. પછી એન્જીનને કેટલાક ધકા લાગ્યા પછી એકઝૉસ્ટ રોલર પાછો ડાબી બાજુએ લાવવો, અને પીન કમપ્રેશનને માટે પાછી જમણી બાજુએ લાવવી, અને આંચકા વગર એન્જીનને ચલાવવાનો ધકો બરાબર પુરપાટ

મળે ત્યાં સુધી એરકૉક બેથી ત્રણ પૉઇન્ટ સુધી ખુલ્લો મુકવો જોઈએ, જેવો ગવરનર કટ ઓફ કરવાનું શરૂ કરે કે એન્જીન ઉપર લોડ મૂકવો.

૭. એરકૉક એવો છે કે વરકીંગમાં તેને એડજસ્ટ કરવો પડે છે. આ સિવાયના બીજા ભાગોને છેડવાની જરૂર નથી. ઉપર જણાવ્યા પ્રમાણે એરકૉક એન્જીન ચલાવવા માટે બંધ કરવો, પણ જ્યારે આખું કંમ્પ્રેશન મળે અને એન્જીન આંચકો ખાધા વગર પુર જોશથી વર્ક કરે, ત્યારે એરકૉક આસ્તે આસ્તે ખુલો કરવો જોઇએ.

એન્જીનને ઝડપથી દોડાવતાં માત્ર બે રસ્તા ધ્યાનમાં લેવાના છે, એક તો–જો એન્જીન ભારે ધબકારા મારતું હોય તો, એરકૉક જરા ખુલો કરવો.

બીજું—જો એન્જીન પોતાનું કામ સેહેલથી કરી શકતું ન હોય, તો એરકૉકને જરા બંધ કરવો. એક શાંત જોરાવર ધકાથી અને એક ધીમી શાંત શીટીના જેવા અવાજથી એન્જીન ચાલતું હોય, ત્યારે સમજવું કે તે સૌથી સરસ ફાયદામંદ ચાલે છે.

૮. આ એન્જીનોને જ્યારે ફુલ લોડ હોય, ત્યારે તેના વેપોરાઇઝરના બૉટમ અને ટૉપ કવર ખુલ્લાં મુકીને ચલાવવાં, પરંતુ જ્યારે ખુલ્લી જગ્યા છે અને પવનનો ઝપાટો મળે છે, ત્યાં અને એન્જીન ઉપર જુજ લોડ (બોજો) હોય, ત્યારે વેપોરાઈઝરના બેઉ કવરો માત્ર બંધ રાખવાં જોઇએ.

૯. જ્યારે એન્જીન ઉપર ફુલ લેાડ હેાય, ત્યારે સરક્યુલેટીંગ વૉટર કૉક ખુલા મુકવા જોઇએ, પણ થંડી મોસમમાં એટલે શીયાળામાં જોવું કે ટાંકીનું પાણી ગરમ થતું નથી તેા કૉક થેાડા બંધ રાખવા. જેકેટ કદી પણ બહુ ગરમ થવા દેવું નહીં, તેની ઉપર હાથ ફેરવી શકાય તેટલું ગરમ રાખવું. કેાઈ ઠેકાણે નાની ટાંકીને લીધે પાણીની ટાંચ પડે છે, અને ગરમ થાય છે તેા ત્યાં ગરમ પાણી કાઢી નાંખી બીજું થંડુ પાણી લેવું અગર બીજી ટાંકી નાંખવી.

૧૦. અડધા કલાકની જમવાની રજા વખતે કેટલાક એન્જીન વગર લેાડે ચાલુ રાખેછે તેા ત્યાં, વેપેારાઇન્ડરના બંને કવરેા ઢાંકી રાખવ, અને પાણીનેા સંબંધ પણ થેાડા રાખવેા, પણ એન્જીનને ચલાવતા તેની ઉપર બેાજો આપ્યેા કે તરતજ પાણીના કૉક પાછા આખા ખુલ્લા મુકવા.

એક કલાકના જમણુની રજા માટે એન્જીન બંધ રાખવું, એ વધારે સગવડ ભરેલું અને ફાયદાકારક છે, કારણ કે આ વખતે ક્રેન્કપીન બ્રાસ, ક્રૉસહેડ બ્રાસ અને બીજી બેરીંગેા ગરમ તેા થઈ ગઈ નથી, તે જોવાનું બની આવે છે, અને વળી તે સાથે તેલ પુરવાનું પણ બની શકે છે.

૧૧. આ એન્જીન જે શાફ્ટને ચલાવે તેની સાથે લુઝ અને ફાસ્ટ પુલી મુકી “સ્ટ્રાઈકીંગ ગીયર”થી લાગુ કરવી જોઇએ, અગર નહીં તેા તેની બીજી ગેાઠવણ “કલચ ગીયર”થી રાખવી જોઈએ, કે જેથી કરીને એન્જીનપરનેા

બોર્જો જોઇએ તે વખતે પટો અગર દોરડું ઉતાર્યા વગર કાઢી શકીએ અને ફરીથી બોર્જો લાવી શકીએ.

૧૨. એન્જીન બંધ કરવા માટે "કલચગીયર" થી અગર લુઝ પુલીથી લોડ કાઢી નાંખી ગવરનર સ્ટોપનું હેન્ડલ ઉંચું કરવું, અને સર્વે લુબ્રીકેટર તથા ઑઈલકપો બંધ કરવાં, જેથી તેલ નકામું ન ખપે.

૧૩. એન્જીનને બંધ રાખતી વખતે તેને ફેરવીને સ્ટારટીંગ સેંટર ઉપર રાખવું, કારણ કે આમ કરવાથી તેના વાલ્વ તેની સીટ (બેઠક) ઉપર બેસે છે.

૧૪. ગવરનર બરોબર સંતોષકારક ચાલે તે માટે કરીને સંભાળ રાખવી કે વેપર રોલર કે જેને ગવરનર કાબુમાં રાખે છે તે "કામ બૅાસ"થી અલગ રેહેવો જોઇએ. તેને કદી પણ લાગુ રાખવો નહીં. અને જો લાગુ હોય તો એક "સેટ સ્ક્રુ સ્ટૅાપ" આપેલો હોય છે, તેનાવડે બરોબર ગોઠવી લેવો.

૧૫. જો ચલાવનાર દર અઠવાડીઆમાં એકવાર બરોબર રીતે તેના સઘળા વાલ્વ અને પંપ સાફ રાખશે તો એન્જીન લાંબો વખત બરાબર ચાલશે. વાલ્વોને થોડું તેલ લઈને તેની સીટ ઉપર સંભાળ રાખીને ઘસવા અને પછી તેનો મેલ બરોબર ચોકસાઈથી સાફ કરી નાખવો. જો તેઓ ખરાબ હાલતમાં અથવા લાંબા વખત સુધી મેલ ચડવાથી કટાયા હોય અગર તેમાં ખસરા પડયા હોય તો ઝીણા લોટ જેવો એમરી પાઉડર લાવીને તેની સીટપર

ગ્રાઈન્ડ કરવા જોઇએ, અને ખસરા, ખાડા અગર કાટ જે હોય તે કાઢી નાખવા જોઈએ.

૧૬. આ એન્જીન સાથે ત્રણ કવરો આપવામાં આવે છે, અને તેનો મારકો A (એ, F (એફ) અને C (સી) નો આવે છે. દરેક કવર પ્રમાણે દરેક જાતનું તેલ વાપરવું પડે છે, તેને માટે એક ટયુબજેવો "સેલીનોમીટર" આવે છે તેને જે તેલ આપણે વાપરતા હોઈએ તે તેલમાં મુકવો અને જોવું—જો A (એ) મારકો આવે તો "એ" મારકાવાળું કવર રાખવું, જો F (એફ) આવે તો "એફ" વાળું કવર રાખવું, અને તેજ પ્રમાણે જો C (સી) આવે તો "સી" વાળું કવર રાખવું. આપણે ત્યાં અમેરીકન પેટ્રોલીયમ ૧૨૦° ડીગરીનું ગૅસતેલ વાપરીએ છીએ, તો ત્યાં A વાળું કવર રાખવું જોઈએ. આમ કરવાથી વાલ્વની લીફ્ટમાં જુદી જુદી જાતનાં તેલ પ્રમાણે ફેરફાર કરવો પડે છે.

ઉપર જણાવેલી ૧૬ કલમોમાં એન્જીન કેવી રીતે ચલાવવું તેવી સમજુતી આપી ગયા. હવે એન્જીન ચાલતું બંધ પડે અગર કાંઈ બીજી અડચણ આવી પડે, તે દુર-કરવાની નિચે મુજબ સમજુતી આપીએ છીએ.

ઉપર જણાવ્યા પ્રમાણે બધું સાફ સુફ કરતાં અને રાખતાં પણ, એન્જીન ચાલતું નથી અગર ચાલી અટકી જાય છે, તો પ્રથમ તમારી પોતાની ખાતરી કરવી કે એન્જીન

પોતાના દરેક સ્ટ્રોકે બધું તેલ તો નથી લેતું ? તે અટ કાવવા નિચે પ્રમાણે કરવું:—

(ક) ચલાવવા આગમજ હાથથી પંપ ચલાવી જોવો અને જોવું કે મેઝરર સીસ્ટર્નમાં તેલ આપી ઓવરફ્લો પાઈપમાં જાય છે કે કેમ ? તેમ થતું હોય તો તે બરાબર છે એમ સમજવું.

(ખ) ગવરનર સ્ટૉપનું હેંન્ડલ ચલાવતી વખતે ઉચકવું જોઈએ, તે જો ઉચકતાં ભૂલીગયા હોય, તો બંધમા "ઑઈલ મેઝરર" અને વેપર ગીયર નકામા થઈ પડે છે.

(ગ) જો પંપના સકશન પાઈપની જાળી કચરાથી અગર મેલથી બંધ થઈ હોય, તો તેને સાફ કરવી. અને પંપના પીતળના સકશન પાઈપની નિચે એક કૅપ હોય છે, તેમાં જાળી આવે છે તેને કાઢી બરોબર સાફ કરવી, કારણકે સાફકરવા ઉપરાંત પણ ચાલુમાં કચરો આવવાથી એમ થાય છે, માટે જાળી બરોબર શાફ કરી લેવી. જો ટાંકીની ફનલમાં જાળી ઉપર એક લીનનનું કપડું મૂક્યું હોય, તો તે ઉપર તેલ ગળાઈને ટાંકીમાં જશે, અને કોઈવાર પણ તેવી અડચણ નડશે નહીં.

(ઘ) કોઈ બેરીંગમાં તેલ બરોબર નહીં ઉતરતાં બેરીંગ ચોંટી જઈ જામ થઈ ગઈ હોય, તો ચાલવામાં અડચણ આવે, અગર ટેપર પીન અગર ચાકીઓ ઢીલી પડી હોય, તો પણ ચાલવામાં અડચણ આવે.

સુચના—દરેક સવારે ટેન્કમાં તેલ ભરવું, જેથી એન્જીનને જોઈતું તેલ ખુટશે નહીં, કારણ કે આખો દીવસ ચાલે તેના કરતાં કાંઈ વધારે ચાલે એટલું તેલ આ ટાંકીમાં રહે છે.

ઉપર જણાવ્યા પ્રમાણે તપાસી જોતાં સરવે બરાબર છે, તો એન્જીન પાછું ઉલટું ફેરવી, તેના ફાયરીંગ સ્ટ્રોક ઉપર એટલે સ્ટારટીંગ સેંટર ઉપર ફેરવીને લાવવું, કે જે વખતે બધા વાલ્વો બંધ હોય છે. અને ફ્લાઈવ્હીલ ઉલટી બાજુ ઉપર જોરથી ખેંચી રાખવું. જો વાલ્વ ટાઈટ હશે તો સીલીનડરમાં વધારે દબાણવાળું કંપ્રેશન લાગશે. પણ જો સેહેલથી ઉલટું ફેરવતાં ફ્લાઈવ્હીલ ફરે તો જાણવું કે, એકાદ વાલ્વ લીકી એટલે ગળતો હોવો જોઈએ. આમ માલમ પડે ત્યારે દરેક વાલ્વ તપાસવા, અને કલીન કરવા, અને જરૂર પડે તો તેને ગ્રાઈન્ડ કરવા જોઈએ. આની અંદર મુખ્ય કરી "એકઝોસ્ટવાલ્વ" પર બરોબર ધ્યાન આપવું જોઈએ. જો તે બરોબર હોય તો પછી "વેપરવાલ્વ" ઉપર ધ્યાન આપવું જોઈએ, એરવાલ્વ જવલેજ બગડે છે. હવે એકઝોસ્ટવાલ્વ કાઢવા માટે સીલીનડર પરના કવરને પ્રથમ કાઢવું, સ્પ્રીંગહોલ્ડરમાં અને સ્પીનડલમાં જે પીન જાય છે, તે કાઢી લેવી, અને વાલ્વને ઉચકી લેઈ બાહેર કાઢવો. કદાચ વાલ્વ બાહેર કાઢી ન શકાય, તો વાલ્વના મથાળાના ટોચકા ઉપર એક કાણું

આવે છે, તેમાં એક વાંકો તાર કરીને કાણામાં (હોલમાં) નાંખી ઉચકી લઈ શકાય છે.

એક ટીના આકારનો ડ્રાઇવર, વાલ્વને ગ્રાઇન્ડ કરવા માટે આવે છે તેથી વાલ્વ ગ્રાઇન્ડ કરવો.

ઍર વાલ્વ નિચેથી કાઢવો—પેહેલાં એરલીવર કાઢી લેવું, પછી એરવાલ્વના કેસીંગને જે ચાકીઓ પકડી રાખે છે તે કાઢી લઇ, તેમાં તેના વાલ્વ સહીત કેસીંગને કાઢી લેવું. તેને મથાળે "મીટરએજ" હોય છે કે જે મીટર સીટમાં બેસે છે, માટે તેને બીજો કોઇ જોઇન્ટ કરવાની જરૂર નથી પણ ફક્ત ચાકીઓ ટાઇટ કરી લેવાની જરૂરી છે.

વાલ્વબોકસની કૅપ ઢીલી કરી કાઢી નાંખવાથી વેપરવાલ્વ નીકળશે, આ સાથે વારંવાર એક તાંબાની રીંગ જૉઈન્ટની સાથે આવે છે, માટે તેને બીજા કશાનો જોઇન્ટ કરવાની જરૂર નથી.

જે વખતે એન્જીન બંધ હોય, તે વખતે વાલ્વને થોડાક ટવીસ્ટ આપવામાં આવે, તો સારૂ. આમ કરવાથી લાંબા વખત સુધી વાલ્વને બાહેર કાઢવાની જરૂરી પડશે નહીં; અને તે સ્પ્રીંગહોલ્ડરથી જે વખતે વાલ્વ તેની સીટ ઉપર બેઠેલો હોય, એટલે કે વાલ્વો બંધ હોય, તે વખતે સેહેલથી થોડાક ટવીસ્ટ આપી શકાય છે.

બંધમાં હુમેશાં જોવું કે કેન્કપીન ગરમ થઇ નથી, તથા બીજી બેરીંગો પણ ગરમ તો થઇ નથી. જો તેમ થતું

હેાય તેા બેરીંગ જરા નરમ રાખવી, પણ બહુજ ટાઇટ રાખવી નહીં, તેથી કરીને તેલ જઇ હંમેશાં તે થંડી રેહેશે.

"લેધર બેલ્ટ"(ચામડાના પટા) તથા તેની"ગીઅરીંગ"

ચામડાના પટાઓ સીંગલ તથા ડબલ આવે છે, અને તે પટાઓ $\frac{3}{16}$" થી તે $\frac{1}{4}$" ઈંચ બલકે તેથી વધારે પણ જાડા આવે છે. મેનડ્રાઇવીંગ પટાની એવરેજ "સ્પીડ" યાને "લાઇનીયર વીલેાસીટી" (ઝડપ) મીનીટે આશરે ૩૫૦૦ ફુટની ગણવામાં આવે છે. તેનું સરેરાસ તણાઇને તુટી જવાનું જોર એક સ્કવેર ઇંચે ૩૧૦૦ પાઉન્ડનું આવે છે, પણ જ્યાં લેસથી સાંધેા કરવામાં આવે છે ત્યાં તેનું જોર ઘટીને $\frac{1}{3}$ રહે છે. સાધારણ કામમાં હંમેશના કામ માટેનું જોર દર સ્કવેર ઇંચે ૩૦૦ પાઉન્ડનું રાખવામાં આવે છે.

ડબલ પટાઓ સીંગલ પટા કરતાં ૧॥ ગણેા પાવર યાને જોર ખેંચી શકે છે.

સીંગલ પટાની પેાહેાળાઇ જેટલા ઈંચમાં આપી હેાય તેટલાને ૪૫ થી ગુણવા પણ જો પટેા ડબલ હેાય તેા ૭૫ થી ગુણવા. આ ગુણાકાર આવે તેને પટાની એક મીનીટની ચાલ કેટલા ફુટ ચાલે છે, તેનાથી ગુણી ૩૩૦૦૦ થી ભાંગવા, એટલે એકચુઅલ હૅાર્સપાવર યાને "ઇન્ડીકેટેડ હેાર્સપાવર" આવશે.

૧ દાખલેા—એક સીંગલ એકટીંગ પટેા ૫" ઇંચ પેાહેાળેા છે અને તે મીનીટે ૧૦૦૦ ફુટની ઝડપે (સ્પીડ) ચાલે છે, તેા તેના હૅાર્સપાવર કેટલા આવશે.

$$\frac{૫ \times ૪૫ \times ૧૦૦૦}{૩૩૦૦૦} = ૭$$ હૉર્સપાવર લગભગ આવશે.

૨ દાખલેા—૨૦ હેાર્સપાવર ચલાવવા માટે એક પટેા જોઈએ છીએ, તેની ચાલ યાને "સ્પીડ" મીનીટે ૨૫૦૦ ફૂટની છે તેા સીંગલ પટેા કેટલા ઇંચ પહેાળેા મંગાવવેા જોઇએ, અને ડબલ પટેા સારેા મળેતેા તે કેટલેા પહેાળેા મંગાવવેા જોઇએ.

$$\frac{૨૦ \times ૩૩૦૦૦}{૨૫૦૦ \times ૪૫} = ૬$$ ઈંચ (સીંગલ) જવાબ.

$$\frac{૨૦ \times ૩૩૦૦૦}{૨૫૦૦ \times ૭૫} = ૩\frac{૧}{૩}$$ ઈંચ (ડબલ જવાબ.

ખરી રીતે તપાસવાનું એ છે કે, તે કેવી રીતે ચાલે છે અને કયાં સુધી ટકેછે ત પરથી માલમ પડે છે. પણ તેનું ચાંમડું સારી રીતે પટાને લાયક બનાવેલું છે કે નહીં, તે તપાસવા માટે નિચેની રીત ઉપરથી માલમ પડશે:—

ચાંમડાના પટામાંથી એક નાનેા ટુકડેા કાપી લેવેા, અને તેને સરકામાં (વીનીગરમાં) ભીંજાવી રાખવેા. જો તે ટુકડેા સરકામાં ડુબી ગયેલેા તેમને તેમજ રહેલેા હશે તેા તે પટેા સારી જાતનેા સમજવેા. વળી લાંબા વખત સુધી તે ટુકડેા રાખશેા, તેા કાંઈ પણ બીજા ફેરફાર સીવાય ટુકડેા લગારેક કાળા રંગનેા દેખાશે, તે છતાં તે સારી જાતનેા સમજવેા; પરંતુ જો તે સારી જાતનેા નહી હેાય તેા તે ટુકડામાંના ઝીણા ઝીણા રેસાએા ભીંજાઇને ફુલી જશે, અને થેાડા વખત પછી ચીકણા લેાચા જેવેા થઈ જશે.

સૌથી સારી જાતના પટાઓ જો ઉપરીઓ સારી કાળજીથી ચલાવે તો ત્રણ વરસ સુધી ચાલે છે.

"કોટન રોપ" (સુતરના દોરડાં વિષે)

સુતરના રસા ઘણું કરીને ઈજીપશીયન અને અમેરીકન સુતરના સારા ગણવામાં આવે છે, પણ તેમાં ઈજીપશીયન સુતરના રસા વધારે પસંદ કરવામાં આવે છે.

જે પ્રમાણે ચાંમડાના પટાની લાઈનીયર વીલોસીટી ઝડપ) એક મીનીટે ૩૫૦૦ ફુટની ગણવામાં આવે છે, તેજ પ્રમાણે ડ્રાઈવીંગ રોપ અને ચલાવનારા રસાઓ માટે એક મીનીટે ૪૫૦૦ થી ૪૮૦૦ ફુટની ગણવામાં આવે છે.

દાખલો—એક સ્ટીમ એન્જીનની ફ્લાઈરોપ પુલી ૨૦ ફૂટ ડાએમેટરની છે, અને તે મીનીટે ૭૫ આટાં કરે છે, તો તેની પરના રસાની (દોરડાની) લાઈનીયર વીલોસીટી કેટલી થશે તે ગણો ?

૨૦×૩·૧૪૧૬×૭૫

```
  ૩·૧૪૧૬
      ૨૦
 ---------
 ૬૨·૮૩૨૦
      ૭૫
 ---------
  ૩૧૪૧૬૦
 ૪૩૯૮૨૪
 ---------
 ૪૭૧૨·૪૦૦
```

૪૭૧૨·૪ ફૂટ વીલોસીટી (દોરડાની) જવાબ.

ઈન્ડીકેટેડ હૉર્સપાવર શેાધવાની રીત.

એક રસા યાને દોરડાને સરકમફરન્સના સ્કવેરને આડગણા કરીને જેટલા રસા ચાલતા હોય, તેટલા રસાની સંખ્યાથી ગુણવા, અને જે ગુણાકાર આવે તેને એક મીનીટે ડ્રાઈવીંગ રેાપપુલી જેટલા ફુટ સરકમફરન્સીયલ વીલૅાસીટી યાને ઝડપથી ચાલતી હોય, તેટલા ફુટની વીલેાસીટીથી ગુણવા, અને જે આવે તેને ૩૩૦૦૦ ની રકમે ભાંગવા એટલે ઈન્ડીકેટેડ હૉર્સપાવર આવશે.

રસાની જાડાઈ વિષે"—રસાની જાડાઈ તેની પુલી ઉપર આધાર રાખે છે, પણ ઘણું કરીને નિચેના પ્રમાણેા લેવામાં આવે છે:—

જો પુલી ત્રણ ફૂટ ડાએમેટર કરતાં ઓછી હોય તેા ૧૧/૪" ઇંચ ડાએમેટરના રસાથી વધારે ડાએમેટરનેા રસેા વાપરવેા દુરસ્ત નથી.

જો પુલી પાંચ ફૂટ ડાએમેટરની હોય તેા ૧૫/૮" ઇંચ અથવા ૧૩/૪"ઇંચ ડાએમેટરનેા રસેા ઘણું કરીને વપરાય છે.

સારા રસા સારી દેખરેખ હેઠળ પાંચ વરસથી તે દસ વરસ સુધી ટકે છે.

"રસાના વજન વિષે."

રસાનો ડાએમીટર ઈંચમાં		એકવાર (યાર્ડ) રસાનું વજન રતલમાં				
૧	ઈંચ	રતલ	—	૦	૧૫	આંઉંસ
૧ ૧/૮	"	"	—	૧	૩ ૧/૨	"
૧ ૧/૪	"	"	—	૧	૭ ૧/૨	"
૧ ૩/૮	"	"	—	૧	૧૨	"
૧ ૧/૨	"	"	—	૨	૦	"
૧ ૫/૮	"	"	—	૨	૪	"
૧ ૩/૪	"	"	—	૨	૮	"
૧ ૭/૮	"	"	—	૨	૧૩	"
૨	"	"	—	૩	૪	"

"પાણીના વજન વિષે."

૧ ગૅલન મીઠા પાણીનું વજન ૧૦ રતલ થાય છે.

૧ ગૅલન દરીયાના ખારા પાણીનું વજન ૧૦ ૧/૪ રતલ થાય છે, કારણ કે મીઠા પાણીના વજન સાથે તેને સરખાવતાં ખારૂં પાણી ૧·૦૨૯ ગણું ભારી હોય છે.

·૧૬ ક્યુબીક ફુટ જગામાં એક ગૅલન પાણી સમાયછે; અથવા તો એક ક્યુબીક ફુટ જગામાં પાણી ૬ ૧/૪ ગૅલન થાય છે.

૧ ક્યુબીક ફુટ મીઠા પાણીનું વજન ૬૨ ૧/૨ રતલ થાય છે (૧૦૦૦ આઉંસ થાય છે).

દરીયાનું ૧ કયુબીક ફુટ ખારૂં પાણી વજનમાં ૬૪ રતલ થાય છે. અને ૩૫ કયુબીક ફીટ દરીયાનું પાણી ૧ ટન થાય છે.

"ધાતુના વજન વિષે."

૩.૬ કયુબીક ઇંચ રૉટ આયર્નનું (લેાખંડનું) વજન ૧ રતલ થાય છે અથવા એક કયુબીક ઇંચનું વજન .૨૭૭૮ રતલ થાય છે.

૩.૯ કયુબીક ઇંચ કાસ્ટ આયર્નનું (ખીડનું) વજન ૧ રતલ થાય છે. અથવા એક કયુબીક ઇંચનું વજન .૨૫૭ રતલ થાય છે.

૩.૫૫ કયુબીકઇંચ નરમસ્ટીલ (નરમ પેાલાદ) નું વજન ૧ રતલ થાય છે. અથવા એક કયુબીક ઇંચનું વજન .૨૮૧૪ રતલ થાય છે.

૩.૩ કયુબીક ઇંચ પીતળનું (ગનમેટલનું) વજન એક રતલ થાય છે, અથવા એક કયુબીક ઇંચ હેાય તેા તેનું વજન .૩ રતલ થાય છે.

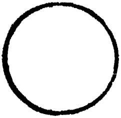
"મેનશ્યુરેશન."

સર્કલનેા ઘેરાવેા અથવા સરકમફરન્સ શેાધી કાઢવાની રીત:—ડાયામેટરને ૩.૧૪૧૬ થી ગુણવા.

દાખલેા—એક સર્કલનેા ડાએમીટર ૨" ઇંચ છે તેા તેનેા ઘેરાવેા કેટલેા ?

હવે ૨×૩.૧૪૧૬=૬.૨૮૩૨ જવાબ.

(આકૃતિ ૨૮) સરકલ.



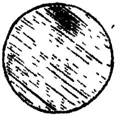
"એક સરકલનો એરીઆ અથવા ક્ષેત્રફળ શોધી કાઢવાની રીત."

ડાયામેટરને ડાયામેટરે ગુણી જે આવે તેને ·૭૮૫૪ થી ગુણવા.

દાખલો—એક સરકલનો ડાયામેટર ૨" ઇંચ છે ત્યારે તેનો એરીયા (ક્ષેત્રફળ) કેટલો ?

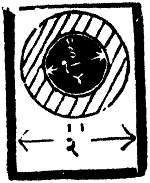
હવે ૨"×૨"× ·૭૮૫૪=૩·૧૪૧૬

(આકૃતિ ૨૯) સરકલનો એરીઆ.



એક ગોળ રીંગ અથવા તો પાઇપનો એરીઆ કાઢવો હોય તો મોટા ડાયામેટરની એરીઆ કાઢી તેમાંથી

નાના ડાયામીટરની એરીઆ બાદ કરવેા જે આવશે તે પા-ઈપનેા સેકશનલ એરીઆ આવશેઃ—



૨"×૨"×·૭૮૫૪=૩·૧૪૧૬
૧૩/૪×૧૩/૪×·૭૮૫૪ =૨·૪૦૫૩
·૭૩૬૩ સ્કવેર ઈંચ
જવાબ.

"ઈલીપ્સ અથવા ઈંડાકારનેા ઘેરાવેા શેાધી કાઢવાની રીત"

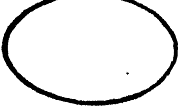
નાના ડાએમેટરમાં મેાટા ડાએમેટર ઉમેરવેા અને તેને ૨ થી ભાંગવા એટલે મીન (સરેરાસ) ડાએમેટર આવશે અને મીન ડાએમેટરને ૩·૧૪૧૬ એ ગુણીએ એટલે ઘેરાવેા આવશે.

દાખલેા—એક ઈલીપ્સ (ઈંડાકૃતી) જેનેા મેાટેા ડાએમેટર ૪" ઈંચ છે અને નાનેા ડાએમેટર ૩" ઈંચ છે તેા તેનેા ઘેરાવેા (સરકમફરન્સ) શું ?

હવે ૪+૩=૭ ૭/૨= ૩·૫ મીન ડાએમેટર

૩·૫×૩·૧૪૧૬=૧૦·૯૯૫૬ ઘેરાવેા

(આકૃતી ૩૦) ઈલીપ્સ



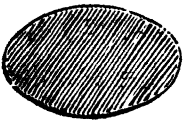
"એક ઈલીપ્સનો ક્ષેત્રફળ અથવા એરીઆ" કાઢવાની રીતઃ—

મોટા ડાએમેટરને નાના ડાએમેટરે ગુણવા અને જે આવે તેને ·૭૮૫૪ થી ગુણવા.

દાખલો—એક ઈલીપ્સ કે જેનો મોટો ડાએમેટર ૪" ઈંચ છે, અને નાનો ડાએમેટર ૩" ઇંચ છે, તો તેનો એરીઆ (ક્ષેત્રફળ) શું ?

હવે ૪"×૩"=૧૨ ૧૨×·૭૮૫૪=૯·૪૨૪૮ જવાબ

(આકૃતિ ૩૧) ઈલીપ્સનો એરીઆ.



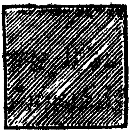
"એક સ્કવેર યાને સમ ચોરસનો એરીઆ (ક્ષેત્રફળ) શોધી કાઢવાની રીત":—

લંબાઈને પહોળાઇથી ગુણવા

દાખલો—એક સ્કવેરની બાજુ ૨½' ફૂટ છે તો તેનો એરીઆ કેટલો ?

હવે ૨·૫×૨·૫=૬·૨૫ સ્કવેર ફૂટ જવાબ

(આકૃતિ ૩૨) સ્કવેર યાને સમચોરસ એરીઆ.



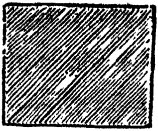
"એક ઑબ્લોન્ગ અથવા લંબ ચોરસ આકૃતિનો એરીઆ (ક્ષેત્રફળ) શોધી કાઢવાની રીત."

લંબાઇને પોહોળાઇથી ગુણવા.

દાખલો—એક રેકટેન્ગલ અથવા ઑબ્લોન્ગની લંબાઇ ૧૦' ફૂટ છે અને પહોળાઇ ૪' ફૂટ છે. તો તેનો એરીઆ શું ?

હવે ૧૦×૪=૪૦ સ્કવેર ફુટ જવાબ.

(આકૃતિ ૩૩) ઑબ્લોન્ગનો એરીઆ.



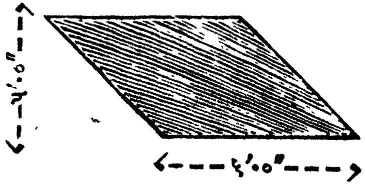
"એક પેરેલેલોગ્રામ અથવા સમાંતર ચોખુણનો એરીઆ શોધી કાઢવાની રીત."

બેઝને સીધી ઉંચાઇથી ગુણવા.

દાખલો એક પેરેલેલોગ્રામનો બેઝ ૬' ફુટ છે અને ઉંચાઇ ૫' ફુટ તો તેની અરીઆ શું ?

હવે ૬×૫=૩૦ સ્કવેર ફુટ જવાબ.

(આકૃતિ ૩૪) પેરેલેલો ગ્રામનો એરીઆ.



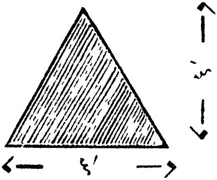
"એક ટ્રાએંગલ અથવા ત્રણ ખુણાવાળા આકારની ચીજની એરીઆ શોધી કાઢવાની રીત."

બેઝને અડધી ઉંચાઇથી ગુણુવા.

દાખલો—એક ટ્રાએંગલનો બેઝ ૬′ ફુટ છે અને ઉંચાઇ પણ ૬′ ફુટ છે. તો તેનો એરીઆ શું ?

હવે ૬×૩=૧૮ સ્કવેર ફીટ જવાબ.

(આકૃતિ ૩૫) ટ્રાએંગલ યાને ત્રીકોણુનો એરીઆ



"ટ્રેપીઝીઅમની એરીઆ શોધી કાઢવાની રીત."

ટ્રેપીઝીઅમ એક એવી ચોખુણ આકૃતિ છે કે જેની કોઇ પણ બે બાજુ પેરેલલ નથી.

આવા આકારને વચ્ચે આડી લીટી દોરી બે ત્રીકોણુ કરી નાંખવા, અને પછી ઉપર જણાવેલી ત્રીકોણુની રીતે એરીઆ કાઢવો

દાખલા તરીકે બેઝની લંબાઇ ૨૪′ ફુટ છે અને

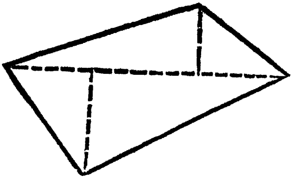
બન્ને ઉંચાઈઓ ૬'–૦" તથા ૯'–૦" ની છે તો તેનો એરીઆ કેટલો ?

હવે $૨૪ \times \frac{૯}{૨} = ૧૦૮$

$૨૪ \times \frac{૬}{૨} = \ \ ૭૨$

૧૮૦ સ્કવેર ફીટ જવાબ.

(આકૃતિ ૩૬) ટ્રેપેઝીઅમ.



"ટ્રેપેઝૉઇડનો એરીઆ શોધી કાઢવાની રીત."

ટ્રેપેઝૉઈડ પણ ટ્રેપેઝીઅમના આકારને મળતો છે, પણ તેની ચારે બાજુઓમાંથી કોઈ પણ બે બાજુ પેરેલલ (એક બીજાથી બરાબર અંતરે આવેલી) હોય છે

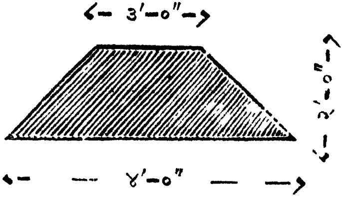
રીત—પેરેલલ બાજુઓના સરવાળાના અર્ધા ભાગને, એની વચ્ચેની સીધી ઉંચાઈએ ગુણવા.

દાખલો—એક ટ્રેપેઝૉઇડની પેરેલલ બાજુઓ ૩' ફુટ અને ૪' ફુટ છે અને તેઓની વચ્ચેની સીધી ઉંચાઈ ૨' ફુટની છે ત્યારે તેનો એરીઆ કેટલો થશે ?

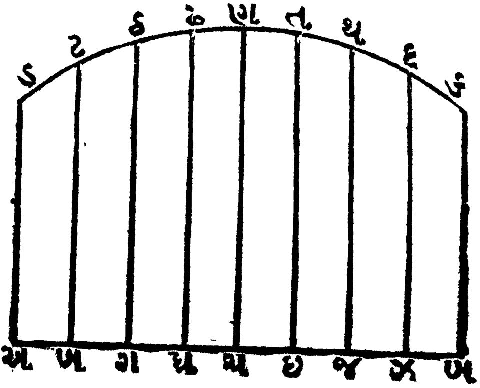
હવે ૩+૪=૭ ½=૩.૫

૨×૩.૫=૭ સ્કવેર ફુટ જવાબ.

(આકૃતિ ૩૭) ટ્રેપેઝૉઇડનો એરીઆ.



ચાર બાજુવાળી આકૃતિ કે જેનો એક બાજુ વાંકી છે (એટલે કે એક બાજુએ કર્વ છે) તેનો એરીઆ નીચે પ્રમાણે શોધી કઢાય છે:—



આ ઉપરની આકૃતિના ગમે તેટલા ભાગ પાડો— દાખલા તરીકે અખ, ખગ, ગઘ, વગેરે આ દરેક બીંદુમાં-થી કાટખુણે ઉભી લીટીઓ દોરવી એવી રીતે કે આખા એરીઆના ઘણામાં ઘણા નાનાં ટ્રેપીઝૉઈડ થાય, આવા દરેક ટ્રેપીઝૉઈડમાં ઉપર પાડેલી દરેક વાંકી લીટીને સીધી લીટી ગણીને દરેક ટ્રેપીઝૉઈડનો જુદો જુદો એરીઆ શોધી કા-ઢવો, અને આવી રીતે આવેલા દરેક એરીઆનો સરવાળો કરવો એકંદરે જે આવશે તે ઉપર જણાવેલી આકૃતિનો એરીઆ સમજવો.

પહેલી અને છેલી એ બે ઑફ્સેટોને અડધી કરવી અને તેમાં બાકીની બધી ઉમેરવી અને તેઓનો જે સર વાળો આવે, તેને બે ઑફ્સેટ વચ્ચેના (એટલે બે ઉભી લીટી વચ્ચેના તફાવતથી ગુણવા એટલે એરીઆ (ક્ષેત્ર-ફળ) આવશે.

શાફટીંગો વિગેરેના સાંધા કરવાની રીત.

આ સાંધાની રીતને અંગ્રેજીમાં "વેલ્ડીંગ" કહે છે લોખંડને, કાસ્ટ આયર્ન (બીડની)ની માફક ભરવામાં (કાસ્ટ) આવતું નથી, પણ તે મુશ્કેલી વગર ટીપી શકાયછે અને જોડી પણ શકાય છે. આ જોડી દેવાનું કામ કરતી વખતે તેને ગરમ કરી હથોડાથી ટીપી ટીપીને સાંધો મેળવી દેવામાં આવે છે. વેલ્ડીંગ કરવા આગમજ, લોખંડને આશરે ૧૯૦૦ ડીગ્રી સુધી

ગરમ કરવામાં આવે છે, સાંધા મેળવતાં બે રીતો ધ્યાનમાં લેવી જોઇએ પહેલી રીત એ કે લોખંડના બે સળીઆને જોડીદેવા હોય તો પ્રથમ તેને વચમાં ખાંચો પાડવો, અને બીજાનો છેડો ઘડેલા ખાંચામાં બેસે તેવો ઘડી લેવો, અને બીજી રીત એ કે બેઉના છેડા ટેપર (સ્લોપ) કરી લેવા એટલે એક બીજા ઉપર દોઢ ચડે તેવા કરી લેવા જોઇએ. પહેલી રીતના સાંધાને અંગ્રેજીમાં "ફૉર્ક વેલ્ડીંગ" અને બીજી રીતના સાંધાને "સ્કાર્ફ વેલ્ડીંગ" કહે છે. આ છેડાએ જોડતી વખતે છેડાના પાતળા ભાગને જરા વાળી દેઈ જરા જાડો રાખવો, જેથી કરીને બહુજ પાતળો છેડો ઘણોજ ગરમ કરતી વખતે છેડેથી બળી જાય નહી. પછી આ છેડાએ જોડતાં ટીપી ટીપીને બની શકે તેટલા સીધા લેવલમાં કરી લેવા. પરંતુ યાદ રાખવું કે બેઉ છેડા લાલચોળ ગરમ થયાથી જ્યારે માંહીથી લાલચોળ (ફુલબાજરીની માફક) બહાર નીકળશે, તે વખતે તેની ઉપર રેતી છાંટવામાં આવે છે, જેથી કરીને તેની ઉપર જરા પણ ખાર (સ્કેલ) બાઝતો નથી. આ પ્રમાણે કીધા પછી ઘનના ચાર પાંચ ફટકા મારી સાંધો મેળવી દીધા પછી અવાર નવાર ગરમમાં ને ગરમમાં તેનાપર લુવાર હથોડાના ફટકા મારી બરોબર કરી લેછે. સાધારણ કામોમાં સાંધો ઘણું કરીને એક બીજાની દોઢ ચઢાવીને કરવામાં આવે છે, પરંતુ જ્યાં ભારી કામ હોય છે, ત્યાંતો એકમાં ખાંચો પાડી બીજાનો છેડો તેમાં બેસતા આકારનો ઘડી લેઈ ભઠ્ઠીમાં (દુકાનમાં) બેઉને એક

સરખી ગરમી આપી તેને હથોડાથી ટીપી ટીપીને મેળવી દેવામાં આવે છે. આ સાંધો ઘણોજ મજબુત ગણાય છે, આવી રીતે પોલાદને પણ સાંધો કરવામાં આવે છે, પરંતુ તેની ઉપર રેતીને બદલે ટંકણખાર (બોરેકસ) છાંટવામાં આવે છે.

"બીડ, લોખંડ અને પોલાદ (સ્ટીલ) પારખવાની સેહેલી રીત."

બીડ—હથોડી અગર ઘન મારવાથી ભાંગી જાય અગર બટકી જાય તે ધાતુ બીડની (કાસ્ટ આયર્નની) સમજવી તેમજ ઘડી શકાય તેવું નરમ બીડ આવે છે તેને દુકાનમાં લાલચોળ ગરમ કરીને ઘનથી ટીપશો તો તેના ટુકડે ટુકડા થઈ જશે, એટલે તે પરથી જણાશે કે તે પણ લોખંડ નથી પણ બીડ છે.

સ્ટીલ—જો તેને લાલચોળ કરી પાણીમાં ડુબાવશું, તો બહુ સખત યાને કઠણ થશે. આ બંને ધાતુ ભાંગવાથી તેનું પોકર ઝીણાં ઝીણાં દાણાવાળું માલમ પડશે.

નાઇટ્રીક એસીડ થોડો લઇને લોખંડ ઉપર લગાડવો, અને જો તેની ઉપર કાંઈ કાળો ડાઘ ન દેખાય તો સમજવું કે તે લોખંડ છે; સ્ટીલ પર લગાડવાથી તેની ઉપર કાળો ડાઘ દેખાશે, તે ઉપરથી જાણવું કે તે સ્ટીલ (પોલાદ) છે, જો વધારે કાળો ડાઘ માલમ પડે તો તે વધારે કઠણ સ્ટીલ સમજવું.

"અગત્યની સુચના."

દરેક અન્જીનીયરની ફરજ એ છે કે, જ્યારે કોઈ પણ ગીયરીંગ, મશીનરી, અગર એન્જીન વીગેરેના ભાગો બનાવવાના હોય, ત્યારે તેના ડ્રાઈંગ ઉપર (નકશા ઉપર) ધ્યાન આપી માપ પ્રમાણે બનાવવા જોઇએ, પરંતુ જ્યાં તેવું સાધન નથી, ત્યાં દરેક ભાગોના પ્રોપોરશનો (પ્રમાણો) પ્રમાણે શોધી કાઢી તેમાં જેટલી મેટલની (ધાતુની) તથા કારીગરીની જરૂરી હોય, તેટલીજ મેટલ તથા કારીગરીનો ખરચ કરવો જોઈએ, તેમજ તેના ભાગોની રચના પણ એવી કરવી જોઇએ, કે તેના જોરનો પુરતો લાભ મળી શકે.

વળી વીશેષ ધ્યાનમાં લેવાનું એ છેકે, ઉપર જણાવેલી મશીનરીના ભાગો બનાવતાં, જરૂરી વગર વજનમાં વધારે ભારે બનાવ્યા હોય, તો તેટલી વજનની ભારે મેટલનો ખરચ નકામો થાય છે એટલુંજ નહી, પણ તેથી મશીનરી પણ જલદીથી બગડે છે, કારણ કે તે ભાગો વજનમાં વધારે ભારે બનાવેલાં હોવાથી, મશીનરી વીગેરેના ચાલતા ભાગોને તેમની બેરીંગમાં વધારે ઘસારો લાગી ચાલતાં વધારે જોર લેછે, માટે દરેક ચીજ તેના પ્રોપોરશન (પ્રમાણો) પ્રમાણે સાવચેતીથી અગર કોઈ સારા લાંબા વખતના અનુભવી એન્જીનીયરની સલાહ લઇને બનાવવી જોઇએ. જેથી નકામો વધારે ખરચ લાગે નહી, અને મશીનરી વગેરે સાંચાકામ પણ ધારવા પ્રમાણે સંતોષકારક કામ આપે.

"બૉઇલરની મેનેજમેન્ટ યાને દેખરેખ"

બૉઈલરના આગ મારવાના કામમાં ઘણુંજ ધ્યાન અને સંભાળ રાખવાની જરૂર છે, માટે જો તેમ કરશો તો તેથી મહેનત ઓછી પડશે, ખરચ ઓછો આવશે, અને ભય ભરેલા અકસ્માતો બનતા અટકશે

આગ મારો તેની અગમજ બૉઈલરમાં પાણી પુરતું છે કે નહીં, તે પ્રથમ તપાસવું જોઇએ. ગેજ ગ્લાસ કૉકસ વારંવાર તપાસી જોઈ ખાતરી કરવી કે પાણીની લેવલ ખરી બતાવે છે કે કેમ ? જો પાણીની લેવલ ખરી બતલાવે છે એમ ખાતરી થાય તોજ આગ મારવી.

વળી આગ મારવાની આગમજ ખાતરી કરવી જોઇએ કે બ્લોઑફ કોક બંધ છે કે કેમ અગર ગળતો છે કે કેમ, ગળતો હોય તો બ્લો ઑફ પાઇપ ગરમ લાગશે, અને પાઈપને છેડે તપાશું તો તેમાંથી પાણી ગળતું હોય તો સવારે પરોઢીઆમાં એન્જીન ચલાવવાની આગમજ થોડું પાણી લઈ લેવું.

આગ મારવામાં આગ સખત મારી સ્ટીમ જલદીથી કદી પણ લાવવી નહીં, કેમકે આખી રાતના એમને એમ પડી રહેલા બૉઈલરના પ્લેટો ઉપર ગરમીનો વધતો ઓછો ફેરફાર એકદમ થવાથી કાંઈક જોખમ રહે છે, અને ઘણીક-વાર તેના સાંધાઓ પણ ગળી ઉઠે છે. માટે આગ હલકી મારી સ્ટીમ આસ્તે આસ્તે થવાદેવી જોઇએ, જેથી કરીને

બૉઇલરનું મથાળું તેમજ તળીયું લગભગ એક સરખી રીતે ગરમ થતું જાય, વળી ખાલી બોઇલરમાં પાણી ભરવું હોય તો જ્યાં સુધી પાણી ગરમ મળે ત્યાં સુધી ટાઢું પાણી લેવું નહીં. પરંતુ જ્યાં ગરમ પાણી મળે તેવું સાધન નથી ત્યાં, ટાઢું પાણી બોઇલરમાં ભરવું અને તેને માટે ખાસ કરીને સ્ટીમ લેવામાં ઓછામાં ઓછા ચારથી છ કલાક લેવા જોઇએ, અને સેફ્ટીવાલ્વ ખુલો રાખવો અને એક ગેજ ગ્લાસનો વૉટર કોક બંધ કરી ટેસ્ટ કૉક ખુલ્લો રાખવો. જ્યારે તેમાંથી સ્ટીમ બાહેર આવે, ત્યારે તરતજ તેને બંધ કરવો તેથી કરીને તેમાંથી સ્ટીમ નીકળતી બંધ થશે. તે પછી બોઇલરમાંથી થોડું પાણી બ્લોઑફ કરી લેવલ બરોબર રાખવું. આ પ્રમાણે કરવાથી સ્ટીમ જલદીથી થશે, પણ યાદ રાખવું કે પ્રથમથીજ બોઇલરમાં સખત આગ કદી પણ મારવી નહીં.

બોઇલરનાં ચુલામાં (ફ્રાયરગ્રેટમાં) બળતણનું અપૂર્ણ રીતે બળવાનું અને ધુમાડો વીગેરે નીકળવાનું કારણ અપૂર્ણ હવા અને ડ્રાફ્ટથી છે. વળી તેમાં જોઇએ તે કરતાં પણ વીશેષ હવા આપવાથી આગની ગરમીમાં ઘટાડો થાય છે, અને તેથી બળતણ વધારે બળે છે. જ્યાં ધુમાડો ઘણો નીકળતો હોય, અને સખ્ત આગ મારવી પડતી હોય, ત્યાં આગ એક સરખી વારંવાર મારવી. જો કોલસો વપરાતો હોય તો અવાર નવાર એકેક બાજુએ મારવો, અને આગ પાતળી અને એક સરખી રાખવી.

બોઈલર તદ્દન બ્લોઑફ કરવું હોય તો તેમાં સ્ટીમ-પ્રેશર રાખવો નહી. કદાચ ઉતાવળ હોય તો બોઈલરમાંની સ્ટીમ ઉડાડી ૧૫ થી ૨૦ પાઉન્ડ સ્ટીમપ્રેશરે બ્લોઑફ કરવું.

બોઈલર દર મહીને ઘણુ કરીને બ્લોઑફ કરવું જોઇએ, પણ તેમાં વિશેષ કરીને દરરોજના કામના પ્રમાણ ઉપર આધાર રાખીને બ્લોઑફ કરવું જોઇએ. બ્લોઑફ બરોબર થઇ રહ્યા પછી સેફ્ટીવાલ્વ જરા ઉચકી ખાતરી કરવી. જો તેમાંથી કાંઈક સ્ટીમ નીકળતી ન હોય તો પછી મેનહોલ કવર અને મડહોલ કવર ખોલી નાંખવા. યાદ રાખવું કે તેને લગતા બીજા બોઈલરના વાલ્વો અગર કૉક બરોબર બંધ રાખવા જોઈએ, અને ગળતા (લીકી) રહેવા જોઈએ નહીં. પછી બોઈલરની અંદર પેસી શકાય એટલું થંડું થયા પછી અંદર જઈ સાફ કરાવવું. જો સ્કેલ બાઝેલો હોય તો સ્ક્રેપરથી કઢાવવો, બનતા સુધી છીણી અગર બીજાં સ્કેલીંગ ટુલ વાપરવાં દેવાં નહીં, કારણકે તેનાથી કોઈવાર સંભાળ રાખી સાફ કરવામાં ન આવે તો નુકશાન થવાનો સંભવ રહે છે. પાણી ઘણુંજ ખરાબ હોય તો, સ્કેલ બાઝતો અટકાવવા માટે સારી જાતનું બોઈલર કોમ્પોઝીશન વાપરવું, એ વધારે સલાહ કારક છે. બોઈલર બરાબર સાફ (કલીન) થયા પછી તેને અંદરથી તેમજ બાહેરથી બરોબર તપાસી જોવું, અને જ્યાં કાંઈ લીકેજ થતું હોય ત્યાં કોકીંગ કરી લઈ લીકેજ બંધ કરવું જોઇએ. બોઈલ-રમાંના ફ્યુઝીબલ પ્લગને પણ અંદરથી તેમજ બાહેરથી

બરેાબર સાફ કરવેા જોઇએ, જો બરેાબર સાફ કરવામાં આવ્યેા ન હેાય તેા થેાડા માસમાં ગળવા માંડશે, માટે તેના પર ધ્યાન આપવું, અને દર વર્ષે અગર છ મહીને તેમાંની ફ્યુઝીબલ મેટલ કાઢી નાંખી નવી ભરી લેવી, અગર નવા ફ્યુઝીબલપ્લગ નાંખી જુનાને રીપેર કરી રાખવા, તેથી જરૂર વખતે કામ લાગે. આ વખતે દરેક કૉક અને વાલ્વ ખેાલી તેના પ્લગેા તથા વાલ્વેા ગ્રાઈન્ડ કરવા, અને તેને તેલ લગાડી પાછા ગેાઠવી દેઈ તેના સાંધા કરી લેવા જેથી કરીને ચાલુ વખતે કેાઇ વાલ્વને અગર કૉકને ગળી ઉઠવાનેા સંભવ રહેશે નહીં.

કેાઈ કેાઈવાર સેફ્ટીવાલ્વેા જામ થવાથી (ચેાંટી જવાથી) અથવાતેા તેમની ઉપર વધારે વજન મુકવાથી બેાઈલરેાને ઘણીજ નુકશાની પહેાંચે છે, અને તેથી કેાઈ-વાર બેાઈલર ફાટી જવાનેા સંભવ રહે છે, માટે કદીબી સેફ્ટીવાલ્વેા ઉપર વધારે વજન મુકવું નહી, અને વાલ્વેા પણ તેની સીટ ઉપર જામ થવા દેવા નહીં, તેમને દીવ-સમાં એકાદ બેવાર ટેસ્ટ કરી જોવા, તેથી કરીને તે તેમની સીટ ઉપર જામ થશે નહી.

સ્ટીમ સ્ટેાપવાલ્વ ખેાલતી વખતે સ્ટીમ પાઈપનેા ડ્રેન કૉક ખુલેાજ રાખી મુકવેા જોઇએ. પ્રથમ સ્ટૉપ વાલ્વ થેાડાજ ખેાલી તપાસવું. આપણને માલુમ પડ્યું કે સ્ટીમ પાઈપમાંથી પાણી નીકળતું બંધ થઈ સ્ટીમ અને પાણી નિકળે છે, ત્યારે વળી જરા વધારે સ્ટેાપવાલ્વ ખેાલવેા

અને તપાસવું કે પાઈપમાં હવે આંચકો અગર અવાજ થતો નથી ત્યારે, આસતે આસતે સ્ટૉપવાલ્વ ખોલવો, અગર જો આ પ્રમાણે નહીં કરોતો પાઈપમાંના પાણીને તાજી સ્ટીમ એકદમ ધક્કો મારશે અને આંચકો લાગી બંધુકની માફક અવાજ સાથે પાઈપને તોડી નાંખશે, અગર ચીરી નાંખશે. કોઈવાર એન્જીન ડ્રાઈવર એન્જીનને ગરમ કીધા વગર ચલાવે તો અગર ડ્રેન કોકશ ખુલ્લા રાખવામાં ભુલ કરે તો, એન્જીનમાં પણ આવી રીતે ભારે નુકશાની થાય છે.

"ચેતવણી"

૧. સેફ્ટીવાલ્વમાં ફેરફાર કરી વજન વધારે મુકી સ્ટીમ પ્રેશર બોઈલરમાં વધારે રાખવાની કદીબી કોશેષ કરવી નહીં.

૨. પાણીની લેવલ કદીબી એવી ઓછી ન થવા દેવી કે, ગેજ ગ્લાશમાં પાણી ઓછું દેખાય અને પછી એકદમ દેખાતું બંધ થઈ જાય.

૩. ગેજ કૉકસના પ્લગ કદીબી જામ રાખવા નહીં, પરંતુ હાથથી ઉઘડે અને બંધ થઈ શકે તેવા રાખવા.

૪. સ્ટીમ સ્ટોપવાલ્વ કદીબી એકદમ ઉઘાડવો નહીં.

૫. બોઇલરમાં સ્ટીમ હોય ત્યારે તે ખાલી કરવું નહીં.

૬. બોઇલરમાં થતા સ્કેલ અટકાવનારા અજાણ્યાં બૉઈલર કોમ્પોઝીશન વાપરવાં નહીં.

"મીકૅનીકલ એન્જીનીયર" ની પરીક્ષામાં

જનારા ઉમેદવારોને માટે

સ્ટીમ બૉઇલરો તથા એન્જીનને લગતા

ઉપયોગી સવાલ જવાબો.

(સ્ટીમ બૉઇલરને લગતા સવાલ જવાબો.)

સવાલ—૧. બૉઇલરનો ચાર્જ લેતી વખતે પ્રથમ શું કરવું ?

જવાબ—૧. બૉઇલરનો ચાર્જ લેતી વખતે પ્રથમ તપાસવું કે સેફટીફીટીંગ્સ (એટલે બૉઇલરમાં વધારે થયેલો સ્ટીમ પ્રેશર બહાર કાઢી નાંખી, બૉઇલરને નુકશાનીમાંથી બચાવી લેનાર સેફટી વાલ્વ, યાને સલામતી ભરેલા વાલ્વો, જેવા કે ડેડ વેટ સેફટી વાલ્વ, લીવર સેફટી વાલ્વ, હૉપકીનસન હાઇસ્ટીમ તથા લો વૉટર સેફટી વાલ્વો વગેરે) અને ફીડીંગ એપૅરેટસ (બૉઇલરને પાણી પુરૂં પાડવા માટે એન્જીન સાથે ફીડપંપ આવે છે તે અને તેને લગતા વાલ્વો) સારી હાલતમાં છે કે નહી, અગર જો તે તેમ નહીં હોય તો તેની ઉપર પ્રથમ ધ્યાન આપવાની જરૂર છે.

સવાલ—૨. તે કેવી રીતે તપાશી ધ્યાન આપશો, તેના દરેક કારણો સહીત બ્યાન આપો ?

જવાબ—૨. પ્રથમ સેફટી વાલ્વો તપાસી જોવા કે તેઓ તેમની સીટ ઉપર (બેસવાની જગ્યા ઉપર) ચોંટી તો ગયા નથી. બૉઇલરમાં સ્ટીમ પ્રેશર વાપરીયે તેના કરતાં જ્યારે સેફટી વાલ્વો વધારે પ્રેશર ઉપર રાખ્યા હોય (સેટ કીધા હોય), ત્યારે વાલ્વોને તેની સીટ પરથી ઉચકાવાનું બની નહીં શકવાથી તેઓ તેની સીટ ઉપર ચોંટી

જાય છે. વળી બૉઇલરમાં સ્ટીમ જેટલી વાપરતા હોય, તે પ્રમાણે સેફ્ટી વાલ્વો સેટ કીધા હોય, તો પણ કોઈવાર ઘણા દીવસથી બૉઇલર બંધ પડી રહેવાથી, કાટખાઈ વાલ્વો ચોંટી જાય છે. વળી અંદરના પાણીની સપાટી પરનો મેલનો થર, કદાચ વાલ્વોને બાઝી ગયો હોય, તો પણ વાલ્વો ચોંટી જાય છે. માટે આવા કારણોને લીધે સેફ્ટી વાલ્વોને બૉઇલરમાં જ્યારે સ્ટીમ હોય, ત્યારે આખા દીવસમાં એકવાર પણ લગારેક ઉચકવા જોઇએ. ફીડીંગ ઍપરેટસ યાને ફીડપંપ, પણ તેના વાલ્વો સહીત તપાસી જોવા જોઇએ.

સવાલ—૩. બૉઇલરમાં આગ મારવાની આગમજ શું તપાસી જોશો, અને તે કેવી રીતે?

જવાબ—૩. પહેલાં આગ મારવાની આગમજ, બૉઇલરના ગેજગ્લાસ ઉપરથી તપાસી જોવું, કે બૉઇલર, પોણા ભાગે પાણીથી ભરેલું છે કે નહી. અથવા તો બૉઇલર પરનો લેવલ પોઇન્ટર, કે જે પાણીની લેવલ દેખાડવા માટે લાગુ કરેલો હોય છે, તેની બરોબર પાણી છે કે નહીં. તે તપાસી જોવું.

સવાલ—૪. ઉપર જણાવ્યા મુજબ ગેજ ગ્લાસો જોવાથી બૉઇલરમાંનું પાણી શું હમેશાં ખરૂ બતલાવે છે? તેની ખરી ખાતરી શી?

જવાબ—૪ નહીંજ. ખરૂ બતલાવતા નથી, માટે તેની ખાત્રી કરવા ગેજ ગ્લાસનો છેક નીચેનો ટેસ્ટકૉક

(ડ્રેનકૉક) ખોલવો, તેથી કરીને ગેજ ગ્લાસમાંનું પાણી બહાર નીકળી જશે. પછી બંધ કરવો, એમ બે ત્રણ વાર કરીને જોવું કે પાણી તેની તેજ લેવલે આવે છે કે નહી. જો તેની તેજ લેવલે આવે તો જાણવું, કે ગેજ ગ્લાસ પાણીની લેવલ ખરી બતલાવે છે. વળી કોઈ વખતે ગેજ ગ્લાસનો ઉપરનો સ્ટીમ કૉક કચરાથી બંધ થઈ જાય છે, તેથી કરીને પાણીની લેવલ વધારે દેખાડે છે. માટે તે તપાસવાને નીચલો પાણીનો કૉક બંધ કરવો. અને નીચેનો ડ્રેન કૉક ખોલવો, જેથી કરી ગેજ ગ્લાસમાંનું પાણી બહાર નીકળી જઈ, જો તેમાંથી સ્ટીમ નીકળે નહીં, તો જાણવું કે ઉપરના સ્ટીમ કૉકનો વેહ બંધ થઈ ગયો છે. વળી જો નીચેના પાણીના કૉકનો વેહ બંધ થઈ ગયો હોય, તો પાણી નીકળી ગયા પછી ગેજ ગ્લાસમાં બીજું પાણી આવશે નહીં.

સવાલ—૫. કોઈ પણ કૉક ખોલ્યા વગર, જ્યારે બૉઇલરમાંની સ્ટીમ તેની અંદર કન્ડેન્સ (પાણી) થાય છે, ત્યારે બૉઈલરમાં શું થાય છે? અને તેને માટે શું કરશો ?

જવાબ—૫. જો બૉઈલરમાંનો સ્ટીમ પ્રેશર, કોઈ પણ કૉક ખોલ્યા વગર તેની મેળે પડવા દીધો હોય, તો તેમાં થોડી વૅક્યુમ પેદા થઈ પાણીની લેવલ ખરેખરી દેખાડવાને બદલે, ગેજ ગ્લાસમાં પાણીની લેવલ ખોટી બતલાવે છે; કારણ કે તેથી કરીને પાણી ઉંચું ચટે છે. ઉપર જણાવેલા કારણને લીધે, ગેજ ગ્લાસનો નીચેનો પા-

ણીનો કૉક બંધ કરી, છેક નીચલો ડ્રેન કૉક ખુલો રાખવો. એટલે પાણીની લેવલ ખરી બતલાવશે. બૉઈલરમાં આગ મારતી વખતે પણ, જ્યાં સુધી બૉઈલરમાંનું પાણી ગરમ થઈ સ્ટીમ બહાર નીકળે નહીં, ત્યાં સુધી કૉક ખુલ્લો રાખવો જોઇએ, અને તે પછી બંધ કરવો.

સવાલ—૬. બૉઇલરમાં આગ મારો તેની આગમજ તેનો કયો ભાગ સાફ કરશો ?

જવાબ—૬. ચુલાના ફાયરબાર્સ તથા ઍશપીટ સાફ કરવા, અને ફાયરબાર્સ જામ હોય તો તે રમતા (ઢીલા) કરી લેવા.

સવાલ—૭. આગ કેવી રીતે મારશો ?

જવાબ—૭. કોલસાનો ત્રણ ઇંચનો થર (લેયર) બાર્સ ઉપર પ્રથમ નાંખી જઈશું, અને પછી તેલકટ વેસ્ટથી સળગાવશું, એટલે આગ, ફાયર ડૉર્સ આગળથી સળગતી સળગતી, ફાયર બ્રીજ તરફ વધતી જશે, કોઈ કોઈ ઠેકાણે તેલકટ વેસ્ટ વાપરતા નથી તો ત્યાં લાકડાના છોડીઆં, અગર કીટીઆં થોડાં થોડાં દરેક ચુલ્લામાં પ્રથમ બાળવાની જરૂર છે, અને તે પછી તેની ઉપર કોલસો મારવો, એટલે કોલસો જલદીથી સળગી ઉઠશે. પછી તેને તેલકટ વેસ્ટ અગર તેવી બીજી વસ્તુઓથી, સળગાવવાની જરૂર પડશે નહી. આ મારેલો કોલસો સળગી ગયા પછી, બીજો કોલસો ચારથી પાંચ ઇંચના થરનો (લેયરનો) મા-

રવો. કોઈ કોઇ વખતે કોલસા ઝીણો અને હલકો હોય, તો છ ઈંચના લેયર સુધી આગ મારવી પડે છે. આમ કરવાનું કારણ એટલુંજ છે કે, ફાયર ડૉર્સમાંથી થંડી હવા ચુલામાં આવે નહી. અને સળગતી કાચી કોલસી બહાર પડે નહી. વળી આગ મારતી વખતે ધ્યાન આપવું જોઇએ કે બૉઇલરના ચુલાની બેઉ બાજુઓ ઉઘાડી રહે નહી, માટે ત્યાં કોલસા વચ્ચે કરતાં વધારે મારવા જોઇએ, કે જેથી કરીને, બાજુમાંથી થંડી હવા પેસી ચુલામાં જાય નહીં.

સવાલ—૮. આગ મારવાના કયા કયા ઓજારો આવે છે?

જવાબ—૮. ૧. "શૉવેલ" કે જેમાં કોળસા લઈ આગ મારીએ છીએ તે.

૨. "હો" એટલે ફાયર બાર્સ ઉપર આગળથી પાછળ કોલસા ફેરવવા માટે, તથા કલીન્કર્સ (જાંગડ) કાઢી નાંખવા માટે, જે કામમાં આવે છે તે.

૩. "સ્લાઈસબાર" એટલે સળગતા કોલસા, અને બાઝેલા જાંગડને (કલીન્કર્સને), વીખેરી નાંખી આગને પાછી જોસમાં લાવવા માટે જે કામમાં આવે છે તે.

૪. "કલીન્કર હુક" એટલે જે વડે જાંગડને કાઢી નાંખીએ છીએ તે.

૫. "ટીબાર યાને પોકર" એટલે જેવડે બાર્સને સાફ કરીએ છીએ, તથા તેમાં ભરાયેલી રાખ ખેરવી પાડીએ છીએ તે.

સવાલ—૯. બૉઇલરમાં પાણી શાથી લેશો ? અને તે કેવી રીતે રૅગ્યુલેટ કરશો ?

જવાબ—૯. ફીડ પંપથી; અને તે એવી રીતે રૅગ્યુલેટ કરવો કે, જેથી કરીને, બૉઇલરમાં આખો દહાડો એક સરખી રીતે જોઇતું પાણી આપ્યા કરે.

સવાલ—૧૦. આ પ્રમાણે પાણી લેવાથી શું થાય છે ?

જવાબ—૧૦. આવી રીતે બૉઇલરમાં પાણી લેવાથી, અને એક સરખી અગર નવાર આગ મારવાથી, બળતણ ઓછું બળે છે. ફક્ત આગ ક્લીનીંગ (સાફ) કરતી વખતે ડૅમ્પરો વધારે ખોલવા, અને બૉઇલરનો ફીડ ચેક વાલ્વ બંધ કરવો. આથી કરીને, આગ ક્લીનીંગ કરતી વખતે બૉઇલરમાં પાણી જશે નહી, અને સ્ટીમ પ્રેશર ઓછો થશે નહી; પણ લગભગ એક સરખો સ્ટીમ પ્રેશર રહેશે.

સવાલ—૧૧. બૉઇલરમાં પાણી બરાબર છે કે નહીં, તે તપાસવા માટે ગેજ ગ્લાસ કૉક, દીવસમાં કેટલીવાર બ્લોઑફ કરશો ? અને તે કેવી રીતે ?

જવાબ—૧૧. દીવસમાં ત્રણથી ચાર વાર; જેથી કરીને કૉકની અંદર કાંઇપણ કચરો અગર સ્કેલ બાઝેલો હોય, તો તે નીકળી જાય. આવી રીતે બ્લો ઑફ કરવા માટે સ્ટીમનો ઉપલો કૉક બંધ કરી, નીચેનો પાણીનો કૉક ખુલ્લોજ રહેવા દઇ, સૌથી નીચલો ડ્રેન કૉક ખોલવો એટલે તેમાંથી

પાણી નીકળી જશે. પછી પાણીનો કૉક બંધ કરી ઉપરનો સ્ટીમ કૉક ખોલવો એટલે તેમાંથી સ્ટીમ જશે. અને છેલ્લે બંને સ્ટીમ તથા પાણીના કૉક ખુલ્લા રાખી બ્લોઑફ થવા દઇ સૌથી નીચલો ડ્રેન કૉક બંધ કરવો. એટલે તેમાં જરા પણ કચરો અથવા સ્કેલ રહેશે નહી, અને પાણીની લેવલ બરોબર દેખાડશે.

સવાલ–૧૨. ફીડપંપ ચાલુજ છે, અને ફીડચેક વાલ્વ ખુલ્લો મુકયા છતાં, તમને માલમ પડયું કે બોઇલરમાં પાણી ઓછું થતું જાય છે, તો તેનું કારણ શું ? તેને માટે શા ઉપાયો લેશો ?

જવાબ—૧૨. ફીડપંપ ચાલુ છે, તે છતાં તે પાણી પકડતો નથી, તેનું કારણ એ છે કે, જ્યારે "સકશન" અને "ડીસચાર્જ વાલ્વ લીક કરતા હોય, (ગળતા હોય) અગર તેની સીટ (બેઠક) ઉપર સજ્જડ થઇ ગયા હોય, તો આવો બનાવ બને છે; માટે એક લાકડાની મોગરી અગર હથોડી લઈ, સંભાળ રાખી બહારથી તેની બાજુમાં ઠોકવી. ઘણી વખતે ફીડ ચેક વાલ્વ પણ આવી રીતે ચોંટી જાય છે, તો તેને પણ ઉપર કહેલી રીતે કરવું. વળી કોઇ વાર ઘણુંજ ગરમ પાણી હોવાને લીધે, ફીડપંપ ગરમ થઈ પાણી પકડતો નથી. માટે તેની ઉપર થંડુ પાણી રેડી ઠંડો કરવો, તથા તેનો "પેટકૉક" પણ તેટલા વખત સુધી ખુલ્લો મુકવો; અગર જો સકશન પાઇપ તેના સાંધામાંથી લીકી (ગળતો) માલુમ પડે, તો તેનો નવો સાંધો કરવો.

સકશન પાઇપમાં અગર તેના રોઝપાઇપ ઉપર, કચરો અગર ચેસ્ટ ખેંચાઈને ચોંટી ગયો હોય, તો પણ તેમ બને છે. ઘણીવાર કચરો વાલ્વની સીટ નીચે આવી, વાલ્વને તેની સીટ ઉપર બેસતો અટકાવે છે, તેથી પણ ફીડપંપ તેનુ કામ આપતો નથી.

સવાલ—૧૩. ડૉન્કીપંપ સાથે ઘણું કરીને કયા કયા કનેકશનો લાગુ કરવામાં આવે છે? અને તે કયા કયા કામમાં આવે છે?

જવાબ—૧૩. જમીનપરના એન્જીનોમાં કનેકશનો ફક્ત પાણી ખેંચીને બૉઇલરને આપવા સારૂ આવે છે. વળી આગ વખતે પાણી છાંટી હોલવવાનાં કામમાં પણ આવે છે.

સવાલ—૧૪. બૉઇલરમાંના પાણીનું ફરહર (સરકયુલેશન) એટલે શું? જે બાઈલરમાં પાણીનું ફરહર અપુર્ણ છે તેનું પરિણામ શું થાય છે?

જવાબ—૧૪. બૉઈલરમાંના પાણીને ફરહર કરવાની ગતી મળવાથી, તેમાં જે ફરહર થાય છે, તેને સરકયુલેશન કહે છે. સરકયુલેશન બૉઇલરમાં હમેશાં થવું જોઇએ, નહીં તો બૉઈલરનું તળીયું (બૉટમ) બીજા ભાગોના પ્રમાણમાં એક સરખી રીતે કદમાં વધતું નથી (એકસપાન્ડ થતું નથી). આથી કરીને સાંધા ગળી ઉઠે છે, અથવા તો બોઈલરના ચુલાના મથાળાની પ્લેટ વધારે ગરમ થાય છે.

સવાલ—૧૫. બૉઈલરમાં ફરહર (સરકયુલેશન) સુધારવા માટે, કયા ઉપાયો કોઈ કોઇ વાર લેવામાં આવે છે ?

જવાબ—૧૫. સરકયુલેટીંગ પાઈપો, એટલે ટયુબો, સ્પાઉર્ટીંગ કાકિસ, અથવા તો ગૅલોવે ટયુબો મુકવાથી પાણીનું ફરહર (સરકયુલેશન) સુધરે છે.

સવાલ—૧૬. લૅન્કેશાયર, અને કૅારનીશ બૉઈલરોની હીટીંગ સરફેસ કેવી રીતે વધી શકે ? એકંદર જોતાં તે ફાયદા કારક છે કે કેમ ?

જવાબ.—૧૬ ફાયર બ્રીજની પછવાડે ફ્લુમ ગૅલોવેટયુબો મુકવાથી, હીટીંગ સરફેસ વધે છે. ડ્રાફટનો અટકાવ કરે એવી રીતે છેક નજીક મુકયા ન હોય, તો ફાયદા કારક છે. કારણ કે તેથી બૉઈલરમાં પાણીનુ ફર હર સારી રીતે મળી શકે છે. અને વળી " સ્ટે " નું પણ કામ સારે છે.

સવાળ—૧૭. " પ્રાઇમીંગ " એટલે શું ? તે શાથી થાય છે ? તે કેવી રીતે અટકાવશો ? પ્રાઇમીંગથી શું શું નુકશાન છે ?

જવાબ--૧૭. જ્યારે સ્ટીમ પોતાની સાથે પાણીને ખેંચી જાય છે. એટલે કે, સ્ટીમ અને પાણી બૉઇલર માંથી સાથે ખેંચાઈને આવે છે, ત્યારે બૉઈલરમાં પ્રાઇમીંગ થાય છે, એમ આપણે કહીએ છીએ. આ પ્રાઇમીંગ ઘણા કારણોથી થાય છે:--

૧. જ્યારે બૉઈલરમાં સ્ટીમ સ્પેસ (એટલે સ્ટીમ માટેની જગ્યા) ઓછી હોય ત્યારે થાય છે.

૨. બૉઈલરમાં પાણી તેની લેવલ કરતાં વધારે રાખવાથી પણ થાય છે.

૩. બૉઈલરમાંની સ્ટીમ તથા પાણીની ટેમ્પરેચરમાં ફેરફાર હોય, એટલે લગભગ એક સરખી નહીં હોય ત્યારે પણ થાય છે.

૪. જ્યારે ફાયર હાર્ડ (સખત) મારવામાં આવે છે, તથા સેફટી વાલ્વ ખોલતા રાખવામાં આવે છે, અને એન્જીન ચાલુ હોય છે, ત્યારે બૉઈલરમાંના પાણીને ઉપર ચઢવાનું જોર મળે છે. અને તેથી કરીને પણ પ્રાઇમીંગ થાય છે.

૫. અનિયમીત ફાયરીંગ કરવાથી તેમજ ફીડીંગ કરવાથી પણ થાય છે.

૬. મેલું ફીડ વૉટર વાપરવાને લીધે પણ પ્રાઇમીંગ થાય છે; અથવા તો બૉઈલર ઘણા લાંબા વખત ચલાવવાથી, તેનું પાણી ઘણુંજ મેલું થયું હોય, તો પણ પ્રાઈમિંગ થાય છે.

૭. બૉઈલરમાં પાણીનું ફર હર (સરક્યુલેશન) અપુર્ણ હોય, ત્યારે પણ પ્રાઈમિંગ થાય છે.

૮. એન્જીનપરના સ્ટૉપ વાલ્વની સીટ કરતાં, બોઇલરના સ્ટૉપવાલ્વ (કમ્યુનિકેશનવાલ્વ) ની સીટ ઉંચી

હોય, એટલે એન્જીન કરતાં બૉઇલર ઉચું બેસાડેલું હોય, તો પણ પ્રાઇમીંગ થવાનો સંભવ રહે છે.

૯. બૉઇલરનો કૉમ્યુનિકેશનવાલ્વ એકદમ ખોલવાથી પણ પ્રાઇમીંગ થાય છે.

આ પ્રાઇમીંગ બંધ કરવાના યાને અટકાવવાના ઉપાયો ઘણા છે:—

એન્જીનનાં ડ્રેનકૉકસ ખુલા મુકવા, એન્જીનને ચાલમાં આસ્તે કરવુ, અને બૉઇલરના ડૅમ્પરો થોડાં બંધ કરવા, તેથી પ્રાઇમીંગ અટકશે. આ પ્રમાણે કરવાથી જો પ્રાઇમીંગ બંધ ન થાય, તો એન્જીન બંધ કરવું, એટલે પ્રાઇમીંગ બંધ થઇ, બૉઇલરમાં પાણી લેવલ બરોબર માલમ પડશે; અગર જો બૉઇલરમાં પાણી વધારે હોય તો, જરા બ્લોઑફ્ કરવું. જોસ્કમ કૉક હોય તો વળી ઘણુંજ સારૂં; તેથી થોડું પાણી બ્લો ઑફ્ કરી લેવું, અને જો લેવલથી ઓછું હોયતો બૉઇલરમાં બીજું ફ્રેશ ફીડ વૉટર યાને ચોખ્ખુ પાણી લેવું. સ્ટીમ પાઇપ સાથે એક ઇન્ટરસેપ્ટર લાગુ કરવો, તેથી કરીને પણ કેટલેક દરજ્જે પ્રાઇમીંગ અટકે છે.

પ્રાઇમીંગ થવાથી ઘણાં નુકશાનો થાય છે. માટે જો તેને અટકાવીએ નહીં, તો તેથી બૉઇલરમાંનું પાણી ઝડપથી ખાલી થશે. અને વળી સીલીન્ડર હેડ અગર કવરને પિસ્ટનના ચાલતા સ્ટ્રોકના આંચકાથી ભાંગી નાખશે; વળી

કોઈ કોઈવાર પિસ્ટન રીંગો તેમજ વાલ્વ પણુ તેથી કરીને ભાંગી જાય છે.

પરંતુ જ્યાં બૉઇલરને સાફ (ક્લીન) કરવામાં આવે છે ત્યાં, જ્યાં બૉઇલરની સ્ટીમ સ્પેસ બરાબર હોય છે ત્યાં, જ્યાં બૉઇલરને એક સરખી રીતે ફીડ કરવામાં આવે છે એટલે એક સરખી રીતે પાણી આપવામાં આવે છે ત્યાં, જ્યાં ચોખ્ખુ મીઠું પાણી વાપરવામાં આવે છે ત્યાં, અને જ્યાં હાર્ડ ફાયરિંગ કર્યા વગર એક સરખી અવાર નવાર ફાયરિંગ કરવામાં એટલે આગ મારવામાં આવે છે ત્યાં, પ્રાઈમીંગ થવાનો કદી પણ સંભવ રહેતો નથી.

સવાલ—૧૮. જ્યારે પ્રાઇમિંગ થાય છે ત્યારે પ્રથમ તમે શું કરશો ?

જવાબ—૧૮. એન્જીનનાં ડ્રેનકૉક તરતજ ખોલી નાંખવા; તેથી કરીને સીલીન્ડર કવર અગર હેડને નુકસાન થશે નહી, અગર ભાંગી જશે નહી. વળી બૉઇલર ઉપર જઇ આગળ સુચવ્યા મુજબ પ્રાઇમીંગ અટકાવવા માટે ઉપાયો કરવા.

સવાલ—૧૯. "ઇન્ટર સેપ્ટર" અથવા "કૅચ-વૉટર" એટલે શું ? તે કયાં મુકવામાં આવે છે ? તેની બનાવટ કેવી હોય છે ? તે કેવી રીતે ચાલે છે ? અને તેની ઉપર શું ધ્યાન આપવાની જરૂર છે ?

જવાબ—૧૯. બૉઈલરથી તે એન્જીન સુધીનાં સ્ટીમ

પાઈપ સાથે "ઇન્ટર સેપ્ટર" અથવા "કૅચવૉટર" આવે છે; તેથી કરીને સ્ટીમની સાથે જતું પાણી અટકે છે. તે એક બીડની કોઠીના આકારનો હોય છે. અને તેની અંદર વચ્ચોવચ એક પ્લેટ મુકેલો હોય છે. તેથી કરીને સ્ટીમને જવા માટે યુ U ના આકારનો રસ્તો મળે છે. જે પાણી, સ્ટીમ સાથે ખેંચાઇને આવ્યું હોય, તે આ પ્લેટને લાગીને નીચે પડે છે. અને તેને માટે મુકેલા નીચેના કૉકને રસ્તેથી બહાર જાય છે. માટે તે ઉપર ધ્યાન આપવાની જરૂર છે. નહીં તો અંદરનું ભરાએલું પાણી સામું નુકશાન કરતા થઈ પડે છે, માટે તે વખતો વખત તપાસવું જોઈએ.

સવાલ—૨૦. તમે બૉઇલર કેટલી વાર બ્લો ઑફ કરશો તે કહો ?

જવાબ—૨૦. બ્લો ઑફ કરવાનો આધાર પાણી ઉપર છે, જો પાણી મીઠું વાપરતા હોઇએ, તો બૉઈલર દરેક પખવાડીએ, અથવા દરેક મહીને બ્લો ઑફ કરવું.

બાઈલરને "સ્કમ કૉક" હોય, તો તેથી પણ દીવસમાં એક બે વાર બ્લો ઑફ કરવું જોઇએ, તેથી કરીને બોઈલરની પાણીની સપાટીપર આવેલા કચરાનો થર નીકળી જઈ, પાણી વધારે મેલું થતું નથી. માટે જ્યાં કુવાનું પાણી વપરાય છે, અને જ્યાં મીઠું પાણી મળતું નથી, ત્યાં સ્કમ કૉકની અવશ્ય જરૂર છે.

સવાલ—૨૧. બોઈલરમાં કોઈવાર "સોડા" નાંખવામા આવે છે તેનું કારણ શું? જ્યારે બોઈલરમાં સ્ટીમ હોય છે, ત્યારે તે કેવી રીતે નાંખવામાં આવે છે? આ "સોડા" કઇ જાતનો હોય છે?

જવાબ—૨૧. બોઈલરમાં ફીડવૉટર સાથે કંઈક તેલનો અગર ચરબીનો ભાગ જતો હોય, તેનાથી ઍસીડ ન થાય, માટે સોડા ખાર વપરાય છે, જ્યારે બોઇલરમાં સ્ટીમ હોય, ત્યારે ફીડપંપથી અગર ફીડ ડૅન્કીથી બોઈલરમાં જવા દેવામાં આવે છે. આ "સોડા" જે સાધારણ જાતનો આવે છે તે "બાઈકારબોનેટ ઑફ સોડા"ના નામથી ઓળખાય છે. તે ઍસીડને તોડી નાંખે છે. અને તેથી બોઇલરમાં સફેદ અસ્તર (કોટીંગ) થાય છે.

સવાલ—૨૨. સ્કમ કૉક અને તેની પાઇપો કેવી રીતે અને કયાં ગોઠવેલી હોય છે? અને તે બોઇલરના કયા ભાગ ઉપર અને કેટલી ઉંચાઇ એ મુકવામાં આવે છે? તે કયારે વાપરવો જોઈએ, અને કયારે બંધ કરવો જોઇએ? અગર જો આ કૉકમાં ભુલથાપ ખાધી હોય, તો તેથી શી દહેશત રહે છે?

જવાબ—૨૨. બોઇલરના પાણીની લેવલની સપાટી ઉપર જે કાંઈ કચરાનો (સેડીમેન્ટનો) થર થયેલો હોય તે કાઢી નાંખવા માટે બોઈલરના ફ્રન્ટ પ્લેટ ઉપર એક બાજુએ "સ્કમ કૉક" મુકવામાં આવે છે. અને તેની

સાથેની ડીશ પાઇપો, બોઈલરની અંદર જોડેલી હોય છે. આ ડીશ પાણીની સપાટીથી (સરફેસથી) કાંઈક નીચે જોડવામાં આવે છે. તેથી કરીને પાણીની સપાટી ઉપરનો કચરો યાને સેડીમેન્ટનો થર તેમાંથી થઈને, બહાર નીકળે છે. વખતો વખત, જ્યારે આપણને માલમ પડે કે બોઇલરનું પાણી મેલું થાય છે, ત્યારે "સ્કમ કૉક" ખોલવો જોઈએ. જો "સ્કમ કૉક" વખતો વખત ખોલવામાં ખામી રાખવામાં આવે, તો પ્રાઈમીંગ થવાનો સંભવ રહે છે; એટલુંજ નહી પણ, કચરાથી કૉક ભરાઈ જાય છે.

સવાલ—૨૩. તમારૂં બોઈલર બ્લો ઑફ કરતી વખતે શું કરશો ?

જવાબ—૨૩. ડૅમ્પરો ખુલ્લા રહેવા દઈ પ્રથમ, આગ ચુલામાંથી ખેંચી લેવી; પછી બોઈલરમાંનો સ્ટીમ પ્રેશર ઓછો થવા દેવો, અને છેક સ્ટીમ પ્રેશર ૧૦ થી ૧૫ પાંઉન્ડનો રહે, ત્યારે બ્લો ઑફ કરવું જોઇએ.

સવાલ—૨૪. ઉપર જણાવ્યા મુજબ છેક ઓછા પ્રેશરે બોઇલર બ્લો ઑફ કરવાનું કારણ શું છે ?

જવાબ—૨૪. તેનું કારણ એટલુંજ છે કે, બોઇલર બ્લો ઑફ કરતી વખતે જો સ્ટીમ પ્રેશર બોઈલરમાં વધારે હોય, તો તેની ટેમ્પરેચર (ગરમી) ઘણી વધારે હોવાને લીધે એકદમ બ્લો ઑફ કર્યાથી, બહારની થંડી હવાથી બોઇલરની પ્લેટોને એકદમ કૉન્ટ્રેકશન (સંકોચાવાનું) મળે

છે, તેને લીધે કોઇવાર બોઈલરના સાંધા તેમજ રીવેટો લીકી થાય છે (ગળી ઉઠે છે). એટલુંજ નહીં, પણ વધારે હીટ (ગરમી) ને લીધે, બૉઇલરમાંનો રહેલો સ્કેલ અગર ખાર, પ્લેટ ઉપર સુકાઇ જઈ ચોંટી જાય છે, અને તે સ્કેલ કાઢવો કોઈવાર મુશ્કેલ થઈ પડે છે.

સવાલ—૨૫. બૉઈલર બ્લો ઑફ કીધા પછી શું કરશો ?

જવાબ—૨૫. બૉઇલરને અંદર થી વૉશ આઉટ કરીશું (ધોઇ નાંખીશું), જેથી કરીને ખાર, માટી, યા સ્કેલ જરા પણ તેમાં રહે નહીં. આવી રીતે સાફ કીધા પછી હાથમાં હથોડી તથા દીવો લઈને બૉઇલરની અંદર પેસી તપાસવું. તેમાં વીશેષ કરીને ચુલાના ઉપરના ભાગનું પતરૂં (ક્રાઉન પ્લેટ), તથા સ્ટેઝ, તથા રીવેટો હથોડી મારી મારીને તપાસી જોવા. વળી બોઈલરને તળીએ બાહેરની બાજુમાં બ્લો ઑફ કૉક આવે છે, તેના બે નટ પાઇપનો એક સાંધો (જોઇન્ટ) બોઈલરને લાગુ કરેલા જે ફ્લાન્જ સાથે આવે છે, તે ફ્લાન્જના સાંધાના રીવેટો, વીગેરે પણ તપાસી જોવા. આ શિવાય દરેક ઠેકાણે હથોડી ઠોકી ઠોકીને અવાજ સાંભળવો, જો કોઈ ઠેકાણે ખામી (ડીફેકટ) હશે, તો ખોખરો અવાજ નીકળશે.

સવાલ—૨૬. સ્કેલ શાનો બને છે ? તે કયે ઠેકાણે ઘણોજ હરકત કરતા છે ? તે કેવી રીતે કાઢી નાંખ-

વામાં આવે છે ? સ્કેલ થતો હોય તો તેને કેવી રીતે અટકાવશો ? સ્કેલ થવાથી બૉઈલરને નુકશાની શી થાય છે ?

જવાબ—૨૬. સ્કેલ એ સૉલ્ટ (મીઠું), લાઈમ (ચુનો), સોડા (ખાર) અને એવી બીજી ચીજોથી થાય છે. તે ફરનેસ ક્રાઉન ઉપર, ટયુબો ઉપર, બૅક ટયુબ પ્લેટ ઉપર, અને કમ્બસચન ચેમ્બર ઉપર ઘણોજ હરકત કરતા છે. તે સ્કેલીંગ ટુલથી અથવા ચીપીંગ કરવાથી નીકળી શકે, બોઈલરમાં ખારવાળું અને મેલું પાણી જતું અટકાવી, મીઠું પાણી વાપરીયે તો સ્કેલ બાઝતો અટકે છે. પ્લેટો અને ટયુબો ઉપર બાઝેલો સ્કેલ એમને એમ રહેવા દીધાથી, ટયુબો તથા પ્લેટો ગરમ થઈ બળી જાય છે, અને તેથી કરીને બૉઈલરને મોટું નુકશાન લાગે છે.

સવાલ—૨૭. "બૉઈલરમાં ખાર થવાનું" યાને "સૉલ્ટીંગ ઑફ ધી બૉઈલર" એટલે શું ? તે કેવી રીતે અટકાવી શકાય ? દરીયાના ખારા પાણીની ડેનસીટી કેટલી હોય છે ? અને તે કેવી રીતે માલુમ પડે છે ? બૉઈલરમા સ્કેલનું બાઝવું અને સૉલ્ટીંગ (ખારૂં) થવું, એમાં ફરક શો ? જે બૉઈલરમાં ખારૂ પાણી વાપરવામાં આવે, તેનુ પાણી વધતામાં વધતી કેટલી ડેનસીટી સુધી ચાલવા દેવું ?

જવાબ—૨૭. જ્યારે બૉઈલરના પાણીમાં ખાર ઘણો થયો હોય, ત્યારે "સૉલ્ટીંગ ઑફ ધી બૉઈલર" કહે

છે. તે વખતસર બ્લોઑફ્ કરવાથી, અને પાણી બદલવાથી અટકાવી શકાય છે. તેની ડેનસીટી $\frac{૧}{૩૨}$ ભાગ ખાર હોય છે, અને તે "સૅલીનો મીટર" થી માલુમ પડે છે. સ્કેલ બૉઈલરના પ્લેટો ઉપર પોપડાની માફક બંધાયલો હોય છે, અને ખાર, પાણીની સાથે મળેલો હોય છે, બૉઇલરના પાણીની ડેનસીટી વધતામાં વધતી $\frac{૨}{૩૨}$ થી તે $\frac{૪}{૩૨}$ સુધી રાખવી, એટલે દર ગેલને ૧૦ થી ૨૦ આઉંસ સુધી ખાર ચાલવા દેવામાં આવે છે.

સવાલ—૨૮. બૉઈલરો કેટલી જાતના થાય છે, અને તે શાના બને છે ?

જવાબ—૨૮. બૉઈલરો ઘણી જાતના થાય છે. જેવાં કે વરટીકલ બૉઈલર, કૉરનીશ બૉઇલર, લૅન્કેશાયર બૉઈલર, એલીફન્ટ યાને ફ્રેંચ બૉઈલર, ટયુબ્યુલર બૉઈલર, લોકો ટાઈપ બૉઈલર, અને બેબકૉક અને વીલકૉકસ બૉઈલર, વીગેરે. આ બૉઈલરો રૅાટ આયર્ન (લોખંડની) અગર સ્ટીલની પ્લેટના બનાવવામાં આવે છે. પરંતુ બેબકૉક અને વીલ્કૉકસ બૉઈલરને લોખંડના અગર સ્ટીલના ટયુબો આવે છે. અને તેને લગતા ફીટીંગ્સ, બીડનાં ઓતેલા (કાસ્ટ કરેલાં) હોય છે. પ્રથમ તેના મેકરો બીડના ટયુબો બનાવતા હતા, પરંતુ તે વારંવાર ફાટવાથી, હાલમાં ઘણું કરીને લોખંડના અગર સ્ટીલના બનાવવામાં આવે છે આ સઘળા બૉઈલરોના સાંધાની બનાવટ, સીંગલ અગર ડબલ રીવેટેડ હોય છે.

સવાલ—૨૯. વરટીકલ બૉઇલરો કેવાં હોય છે?

જવાબ—૨૯. આ બૉઇલરો ગોળ ઉભાં હોય છે. અને તેને તેની બીડની ફ્રેમ ઉપર, અગર જમીન ઉપર ઇંટનું બાંધ કામ કરી, ઉભાં મુકવામાં આવે છે. અને કોઇ કોઇને ટયુબોને બદલે બેથી ચાર કૉનીકલ ટયુબો અગર સીધી ટયૂબો આડી મુકવામાં આવે છે. તેનો ફાયરગ્રેટ (ચુલો) નીચે આવે છે. અને તે ગોળ હોય છે. તેની સળગતી આગનો ગરમાવો, તથા ધુમાડો બાજુમાં તથા મથાળે ગરમ કરીને, આડી ટયુબોના બહારના ભાગમાં તેમજ ઉભી ટયુબોના અંદરના ભાગમાં થઇને, ઉપરની ફ્નલ ઉપર આવી, ચીમનીમાં જાય છે. આ ચીમનીમાં એક ગોળ ડૅમ્પર રાખવામાં આવે છે, તેથી કરીને ડ્રાફ્ટ રેગ્યુલેટ કરી શકાય છે. ચુલાને નીચેની હવા આવવા માટે, નીચે, એક બારી જેવું રાખેલું હોય છે, તેમાંથી હવા આવે છે. અગર જો તેમાં હવા આવવાનું સાધન ન હોય તો ચુલો સળગે નહીં.

સવાલ—૩૦. "કૉરનીશ" બૉઇલર કોને કહે છે?

જવાબ.—૩૦. આ બૉઇલર સીલીનડ્રકલ એટલે ગોળ હોય છે, પરંતુ તે ઉભાને બદલે આડું હોય છે, અને તેને માટે ઇંટનું બાંધ કામ કરવામાં આવે છે. તેની અંદર ટયુબોને બદલે એક આરપાર ફ્લુ એટલે એક મોટો નળો રીવેટ કરેલો હોય છે. આ ફ્લુ સાથે ચારથી છ ગૅ-

લોવે ટયુબો આવે છે, તેથી કરીને બૉઇલિરની અંદર પાણીને ફરહર કરવાનું બની આવે છે. વળી ફલુને આ ટયુબોને લીધે મજબુતાઈ પણ મળે છે. આ બૉઇલરો ઘણું કરીને હાલમાં ફૅક્ટરીમાં વપરાય છે.

સવાલ—૩૧. લૅન્કેશાયર બૉઈલર કોને કહે ?

જવાબ—૩૧. આ બૉઈલરની બનાવટ કૉરનીશ બૉઇલરના જેવી પરંતુ માત્ર ફરક એટલોજ છે, કે આ બૉઇલરમાં એક ફલુને બદલે બે ફલુ આવે છે. અને આથી હીટીંગ સરફેસ વધવાથી સ્ટીમ જલદીથી ઉત્પન થાય છે. આવી રીતે સ્ટીમ ઉત્પન થવાની શકતીને લીધે, જ્યાં હાઈપ્રેશર સ્ટીમ વાપરવામાં આવે છે, ત્યાં લૅન્કેશાયર બૉઈલર વપરાય છે. ગૅલોવે ટયુબો મુકવાનું કારણ એ છે, કે તેથી હીટીંગ સરફેસ વધે છે, પાણીનું ફરહર (સરકયુલેશન) સારૂં થાય છે, બૉઇલરના ફલુને મજબુતાઈ આપે છે, અને બૉઈલિરની અંદરના પાણીની ગરમી ઘણું કરીને લગભગ એક સરખી રાખે છે.

આ ગૅલોવે ટયુબોનો અંદરનો ડાયેમેટર મથાળેથી ૧૦$\frac{1}{2}$ ઇંચ હોય છે, અને નીચેથી ૫$\frac{3}{4}$ ઇંચનો હોય છે. આ ટયુબના નીચેના ફ્લાંજનો ડાયામેટર ૧૦$\frac{1}{2}$ થી ૧૧ ઇંચ સુધી રાખવામાં આવે છે, અને ઉપરના ફ્લાંજનો ડાયેમેટર ૧૬ થી ૧૬$\frac{1}{2}$ ઇંચ સુધી રાખવામાં આવે છે. આ ટયુબને ટેપર રાખવાનું કારણ એ છે કે તેમ રાખવાથી

પાણીના કનવેકશન કરેન્ટને જોર મળી સહેલાઇથી જાય છે, અને ફરહરને (સરકયુલેશનને) પણ મદદ મળે છે. આ કારણને લીધે સીધા (પૅરેલલ) ટયુબો પસંદ કરવામાં આવતા નથી.

ગૅલોવે ટયુબો બૉઇલરના ફ્લુમાં પાંચ અગર છ થી વધારે મુકવામાં આવતા નથી, કારણ કે વધારે મુકવાથી અંદરની જગ્યા રોકાવાથી ડ્રાફ્ટનો અટકાવ થાય છે. આ લૅન્કેશાયર બૉઇલરો ફૅકટરી તેમજ મીલોમાં વપરાય છે.

સવાલ—૩૨. એલીફન્ટ બૉઇલર કોને કહે છે?

જવાબ—૩૨. આ બૉઇલર બે અગર ત્રણ ફ્લુના (નળાના) હોય છે, અને તે લોખંડના અગર સ્ટીલના બનાવવામાં આવે છે. આ ત્રણ નળામાંનો ઉપરનો એક નળો ડાયેમેટરમાં વધારે મોટો આવે છે, કારણ કે તેની અંદર સ્ટીમ અને પાણી રહે છે, અને નીચેના તેના બેઉ નળામાં તો એકલું પાણીજ રહે છે, એટલે આ ઉપરથી સમજવું કે પાણી, છેક ઉપરના નળા સુધી રહે છે.

સવાલ—૩૩. ટયુબ્યુલર બૉઇલર કોને કહે છે?

જવાબ—૩૩. ટયુબ્યુલર બૉઇલર, કૉર્નીશ અગર લૅન્કેશાયરની માફક ઘણા લાંબા આવતા નથી, પરંતુ તેનાથી ટુંકા, લંબાઇએ ઘણું કરીને આવે છે. અને તેમાં ટયુબો આવેલી હોય છે, તેથી તેને "ટયુબ્યુલર બૉઇલર" કહે છે.

સવાલ—૩૪. લોકોમોટિવ બૉઇલર કોને કહે છે?

જવાબ—૩૪. જે બૉઈલર આગગાડીમાં વપરાય છે, તેને લોકોમોટિવ બૉઇલર કહે છે, તેમાં પણ લાંબી ટયુબો આવે છે, તેના આગલા છેડે ચુલો હોય છે, અને પાછલા છેડે સ્મોક બૉકસ હોય છે. તે ઘણું કરીને ડાયેમેટરમાં ૩ ફુટથી ૪૬ ફુટ,: અને લંબાઇમાં ત્રણથી છ પ્લેટોનાં બનાવવામાં આવે છે.

સવાલ—૩૫. બૅબકૉક અને વિલકૉકસ ટયુબ બૉઇલર કોને કહે છે.

જવાબ—૩૫. બૅબકૉક અને વિલકૉકસ ટયુબ બૉઈલરો, લૅપ વેલ્ડેડ રૉટ આયર્નની ટયુબો, તથા તેમની મથાળે લાગુ કરેલો એક લાંબો સીધો લોખંડ અગર સ્ટીલનો ગોળ નળો (રીસીવર) મળીને થયેલા છે. આ ટયુબો આડા ઢાળ પડતા પૅરેલલ (એક બીજાની સાથે સીધી લાઇનમાં) મુકેલા હોય છે, અને ઉભા બૉકસમાં લાગુ કીધેલા હોય છે. ઘણું કરીને હરેક સેકશનમાં સાત ટયુબો અવાર નવાર (ઝીગઝૅગ) આવે છે. તેના છેડાઓ બીડના કનેકશનથી લાગુ કરેલા હોય છે. આ વરટીકલ બૉકસનું મથાળું ઉપર આવેલા મોટા નળા સાથે (રીસીવર સાથે) લાગુ કરવામાં આવે છે. અને પછવાડેથી બાજુએ છેક નીચે એક બીડનો નળો (મડડ્રમ) આવે છે; તેની સાથે આ ટયુબોના નીચેના છેડાઓ લાગુ કરેલા હોય છે. આ નળો બ્લો ઑફ કરવા

માટે મુકેલો હોય છે, અને તેની સાથે બ્લો ઑફ કૉક આવે છે. વળી આ ટયુબોને સાફ કરવા, તથા તપાસવા માટે હાથ જઈ શકે, તેટલા મોટા વ્હે રાખેલા હોય છે. અને તે વ્હે કૅપ, કલૅમ્પ્સ અને બોલ્ટથી કરીને બંધ કરવામાં આવે છે, તેમજ મડડ્રમને, મડહોલ રાખવામાં આવે છે, તે પણ તેજ રીતે બંધ કરવામાં આવે છે.

આ બૅબકૉક તથા વિલકૉકસ બૉઇલરોમાં સાધારણ બનાવટના સિલિન્ડ્રિકલ બૉઈલરો કરતાં કેટલાક ફાયદા છે, તેમજ ગેર ફાયદા પણ છે. માટે આ બૉઇલરો ઘણા વપરાતા નથી.

સવાલ—૩૬. ડૅમ્પર શા કામમાં આવે છે? તે લૅન્કેશાયર બૉઇલરમાં, કૅારનિશ બૉઈલરમાં, અને લોકોમોટિવ તથા વરટિકલ બૉઇલરમાં, કયે ઠેકાણે આવે છે?

જવાબ—૩૬. ડૅમ્પરો ચિમનીમાં જતી ગરમ હવા, તથા ગૅસના જથ્થાને રેગ્યુલેટ કરવા માટે કામમાં આવે છે. એટલે બૉઇલરના ચુલાનો ડ્રાફ્ટ વધતો ઓછો, અગર બંધ કરવા માટે વાપરવામાં આવે છે. લોકોમોટિવ બૉઇલરમાં ડૅમ્પર, ઍશ પૅનને લાગુ કરેલો હોય છે, અને લૅન્કેશાયર તથા કૉરનિશ બૉઇલરમાં ઇંટ ચુનાથી બાંધેલી ફ્લુ સાથે, તથા વરટિકલ બૉઇલરમાં તે ચિમની સાથે આવે છે.

સવાલ—૩૭. જો કૉરનિશ બૉઈલરોમાં, ડૅમ્પરો નહીં

મુકયા હોય, તો ડ્રાફ્ટ કેવી રીતે રેગ્યુલેટ થઈ શકે ? ડૅમ્પરો નહીં મુકયાથી શીશી અડચણો નડે છે ?

જવાબ—૩૭. જો કૉરનિશ બૉઇલરોને ડૅમ્પરો નહીં મુકયા હોય, તો ઍશપિટની (રાખનો ખાડો) આગળ એક સ્વિંગ ડોર (એક ફરતું ચડપિયું) મુકીને, પણ ડ્રાફ્ટ રેગ્યુલેટ કરી શકાય. પણ અડચણ એટલીજ આવે છે કે ફાયર (આગ), બરોબર કલીન થઇ શકતી નથી. તેમજ જો બૉઇલરો ચાલુ હોય, અને તેમાંના એકમાં તપાસવા જવું હોય, તો તે બરોબર થંડુ થયા વગર તેમાં પેસાય નહીં.

સવાલ—૩૮. બૉઇલરના માઉન્ટીંગ્સ કહો ?

જવાબ—૩૮. હૉપકીનસન હાઈસ્ટીમ એન્ડ લોવૉટર સેફ્ટીવાલ્વ, કમ્યુનીકેશન વાલ્વ (સ્ટૉપ વાલ્વ), ડેડવેટ સેફ્ટી વાલ્વ, અથવા તેને બદલે લીવર સેફ્ટી પ્રેશર ગેજ, ફીડ ચેક વાલ્વ, ગેજ ગ્લાસ કૉકસ, સ્કમકૉક, લેવલ ઈન્ડીકેટર, બ્લો ઑફ કૉક.

સવાલ—૩૯. હૉપકીનસન વાલ્વ કોને કહે છે ? તે શું કામ કરે છે ? તે કયાં મુકવામાં આવે છે ? તે કેવી રીતે ગોઠવવામાં (સેટ કરવામાં) આવે છે ? જોઈએ તે કરતાં નીચો, અગર વધારે ઉંચો, સેટ કરી શકાય કે ?

જવાબ—૩૯. બૉઇલરનો આ એક એવો સેફ્ટી વાલ્વ છે, કે તેને બૉઇલર અંદર તરતો એક ફ્લોટ આવે

છે. અને તે પાણી ઓછું થવાની ચેતવણી આપે છે. આ વાલ્વ બૉઇલરને મથાળે મુકવામા આવે છે, અને તે પાણીની જોઇતી લેવલે સેટ કરવામાં આવે છે. હા. તે સૌથી ઉંચી લેવલે ને સૌથી નીચી લેવલે, એ બેઉ રીતે, ગોઠવી શકાય (સેટ થઈ શકે)

સવાલ—૪૦. કમ્યુનીકેશન વાલ્વ અથવા સ્ટૉપ વાલ્વ કેવો હોય છે અને તે શું કામ કરે છે?

જવાબ—૪૦ આ સ્ટૉપ વાલ્વ, બૉઇલરને મથાળે આવે છે, અને તેને કમ્યુનીકેશન વાલ્વ પણ કહે છે. તે બૉઇલરમાંથી સ્ટીમ લેવા, તથા બંધ કરવાના કામમાં આવે છે. આ સ્ટૉપ વાલ્વનું આખું ખોખું (બૉડી) બીડનું અગર સ્ટીલનું હોય છે, પરંતુ તેની અંદરની સીટ (બેઠક), વાલ્વ, ડાંડો (સ્પીન્ડલ), તથા તેની ચાકી (નટ), એ સર્વે ગનમેટલના બનાવેલાં હોય છે.

સવાલ—૪૧. ડેડવેટ સેફ્ટી વાલ્વ કેવો હોય છે, અને તે શું કામ કરે છે?

જવાબ—૪૧. ડેડવેટ સેફ્ટી વાલ્વને એક વાલ્વ હોય છે. તે વાલ્વની એરીઆને, જેટલા પાઉન્ડ સ્ટીમ પ્રેસરે ગુણીએ, અને જે ગુણાકાર આવે, તેટલા પાઉન્ડનું વજન તેની પર આવે છે. આવા એક ભારી વજન મુકવાને અગવડ ભરેલું હોવાને લીધે, નાના ગોળ વજનો સહેલથી મુકી શકાય છે, એટલુંજ નહીં પણ સ્ટીમ પ્રેશર બૉઇલરમાં ઓછો કરવો પડયો હોય, તો તે પ્રમાણમાં વજન

ઓછું કરવું સહેલ પડે, માટે જુદાં જુદાં નાનાં વજનો પણ મુકવામાં આવે છે. તેની સીટ, ગનમેટલની તેમજ વાલ્વ પણ ગનમેટલનો અડધા ગોળાકારનો (સ્ફેરીકલ) બનાવેલો હોય છે. જો સીટ, ગનમેટલને બદલે લોખંડની બનાવી હોય, અથવા બંને સીટ અને વાલ્વ લોખંડના બનાવ્યા હોય, તો વાલ્વ અને તેની સીટ બંને કટાઇ (કોરોડ) જઈ ચોંટી જશે.

બોર્ડ ઑફ ટ્રેડ, ૬૦ પાઉન્ડ સ્ટીમ પ્રેસરે, સેફ્ટી વાલ્વની એરીઆ, ફાયરગ્રેટ સરફેસના દરેક સ્કવેર ફુટે, $\frac{1}{2}$ સ્કવેર ઈંચ મુકરર કરી છે. તેમજ ૧૩૫ પાઉન્ડની સ્ટીમ પ્રેશરે, $\frac{1}{4}$ સ્કવેર ઇંચ મુકરર કરી છે.

સવાલ—૪૨. બૉર્ડ ઓફ ટ્રેડ તરફથી સેફ્ટી વાલ્વની એરીઆ હાલમાં કેટલી મુકરર કરવામાં આવે છે. પેહેલાં તેની એરીઆ કેટલી રાખવામાં આવતી હતી અને તેમાં ફેરફાર કરવાનું કારણ શું હતું. બૉઇલરમાં સ્ટીમ હોય તે વખતે જો સેફ્ટી વાલ્વ એકાએક ઉઘડી ગયો હોય તો તેની ઉપર શી અસર થાય છે! જો સેફ્ટી વાલ્વ હાથ લગાડ્યા વગર પોતાની મેળે ઉંચકાઇને ફુંકવા દીધો હોય તો તે વાલ્વ કેટલો ઉચકાશે?

જવાબ—૪૨. તે બૉઇલરના પ્રેસર ઉપર અને ચુલાની (ફાયરગ્રેટની) સપાટીની એરીયા ઉપર આધાર રાખે છે, જેમ પ્રેસર વધારે હોય તેમ તેની વાલ્વની એરીઆ ઓછી ગણાય છે માટે ૬૦ પાઉન્ડ સ્ટીમ પ્રેસરે સેફ્ટી

વાલ્વની એરીઆ ફાયરગ્રેટ સરફેસના હરેક સ્કવેર ફુટે $\frac{૧}{૨}$ સ્કવેર ઇંચ મુકરર કરી છે, અને ૧૩૫ પાઉન્ડના સ્ટીમ પ્રેસરે $\frac{૧}{૨}$ સ્કવેર ઇંચ મુકરર કરી છે. જ્યારે પ્રેસર ૨૦૦ પાઉન્ડ કરતાં વધારે ન હોય ત્યારે સેફ્ટી વાલ્વની એરીયા ફાયરગ્રેટ સરફેસના હરેક સ્કવેર ફુટે શોધી કાઢવાની રીત નીચે પ્રમાણે આપી છે:—

P = ગ્રોસ પ્રેસર = (બૉઇલરનો પ્રેસર + ૧૫ પાઉન્ડ એટમસફીયરીક પ્રેસર)

દાખલો—એક બૉઇલરને ત્રણ ચુલા છે, હરેક ચુલો 3′–0″ પોહોળો અને ૬′–0″ લાંબો છે તો સેફ્ટી વાલ્વનો ડાયેમેટર શોધી કાઢો? (બૉઇલરનો સ્ટીમ પ્રેસર હરેક સ્કવેર ઇંચે ૬૦ પાઉન્ડનો).

રીત—3 × ૬ × 3 = ૫૪ સ્કવેર ફુટ ત્રણ ચુલાનો એરીઆ. ચુલાના એક સ્કવેર ફુટે $\frac{૧}{૨}$ સ્કવેર ઇંચ વાલ્વની એરીયા રાખવી જોઇએ, તો તે ઉપરથી ૫૪ સ્કવેર ફુટ ત્રણ ચુલાની એરીઆ માટે વાલ્વ એરીયા ૨૭ સ્કવેર ઇંચ આવશે.

$\frac{૫૪}{૧} \times \frac{૧}{૨}$ = ૨૭ સ્કવેર ઇંચ વાલ્વની એરીયા.

$\sqrt{૨૭ \div .૭૮૫૪}$ = ૫.૮૬ ઇંચ વાલ્વનો ડાયેમેટર જવાબ.

પ્રથમ બોઇલરનો પ્રેસર ધ્યાનમાં લીધા સિવાય સેફ્ટી વાલ્વની એરીઆ ફાયરગ્રેટ સરફેસના દર સ્કવેર ફુટે $\frac{૧}{૨}$″ સ્કવેર ઇંચ ગણવામાં આવતી હતી, પણ હાલના વખારે

પ્રેસરવાળાં બૉઇલરોને લીધે તેની એરીયામાં ફેરફાર કરવામાં આવ્યો છે.

જો વાલ્વ છેડ્યા વગર એકાએક ઉઘડી બોલતો યાને કુંકતો થયો હોય, તો પ્રાઈમીંગ થવાનો સંભવ રહે છે, અને ત આસરે એક દોરાથી તે દોઢ દોરા સુધી ઉંચો થાય છે.

સવાલ—૪૩. જ્યારે સેફ્ટી વાલ્વ બોલતો હોય યાને કુંકતો હોય ત્યારે દરેક મીનીટે બળતણની કેટલી નુકશાની ગણવામાં આવે છે ?

જવાબ—૪૩. ૩" ઈંચના ડાયેમેટરવાળા સેફ્ટી વાલ્વ ઉપર દરેક મીનીટે ૧૫ રતલ કોલસો વધારે બળ્યાની ગણત્રી કરવામાં આવે છે.

સવાલ—૪૪. કાઉબર્ન ગ્રુપ ડેડવેટ સેફ્ટી વાલ્વ, કોને કહે છે ? સાધારણ ડેડવેટ સેફ્ટી વાલ્વ જે આવે છે તેના કરતાં આ વાલ્વમાં ફાયદા શા છે, તે જણાવો ?

જવાબ—૪૪. આ વાલ્વ એવો છે, કે તેના વજનોને વેટ ગાઈડની જરૂર નથી. તે એક ગોળ (સ્ફેરીકલ) વાલ્વ છે, અને તે ઉભી પાઈપને મથાળે લગાડવામાં આવે છે. તેની બહારની બાજુના કેસીંગ પર, ગોળ ફરતાં વજનો આવે છે. તેમની સેન્ટર ઓફ ગ્રેવીટી, તે વાલ્વની બેઠક (સીટ) ની સરફેસની નીચે આવે છે. તેમાં જુદા જુદા ચાર વાલ્વો આવે છે, અને તેનો ફાયદો એ છે, કે કદાચ

એક વાલ્વ જામ થયેા હેાય, અગર ચેાંટી ગયેા હેાય, તેા તેવી રીતે બાકીના બીજા વાલ્વેા તેમ થતાં નથી.

સવાલ—૪૫. સ્પ્રીંગ લેાડેડ સેફ્ટી વાલ્વ કેવેા હેાય છે? તેને ડેડવેટ સેફ્ટી વાલ્વ સાથે સરખાવતાં, તેમાં ખામી તથા ફાયદેા શેા છે?

જવાબ—૪૫. સ્પ્રીંગ લેાડેડ સેફ્ટી વાલ્વમાં વજનેા આવતાં નથી, પણ તેને બદલે સ્પ્રીંગ આવે છે. તે જલદીથી તપાસી શકાય છે, તેમજ રીપેર કરી શકાય છે. તેમાં ખામી એટલીજ છે, કે કેાઈ વખતે સ્પ્રીંગ ભાંગી જાય છે, અથવા તેા, તેનું સ્થિતીસ્થાપકપણું (ઇલેસ્ટીસીટી) એાછી થઈ બગડી જાય છે, પણ વાલ્વ અને સ્પ્રીંગ બરેાબર માપ પ્રમાણે બનાવ્યાં હેાય તેા તેમાં કાંઇ નુકશાની નથી.

સવાલ—૪૬. લીવર સેફ્ટી વાલ્વ કેવેા હેાય છે, અને તે શું કામ કરે છે?

જવાબ—૪૬. લીવર સેફ્ટી વાલ્વ, એક વાલ્વ, લીવર, અને વજનનો બનેલેા છે. લીવરનું ફુલક્રમ ઘણું કરીને વાલ્વના સેંટરથી, ૨$\frac{૧}{૨}$" થી ૪" ઈંચ સુધી રાખવામાં આવે છે. અને લીવરની લંબાઇ, વાલ્વના સેંટરથી, ૨૪" થી ૩૦" ઈંચ સુધીની હેાય છે, અને તેને છેડે એક ગેાળ વજન રાખવામાં આવે છે. આ લીવર સેફ્ટી વાલ્વ, બરેાબર કામ કરે તેને માટે, ફુલકમને છરીના ધાર જેવી અણી આપેલી હેાય છે, અને વાલ્વને સેંટરમાં ગેાળ પૅાઇન્ટ આપેલી

હોય છે. જ્યારે બૉઇલરમાં પ્રેસર વધી જાય છે, ત્યારે આ વાલ્વ ઉપડી વધારાનો પ્રેસર બહાર કાઢી નાંખે છે. જેથી કરીને બૉઇલરને નુકશાન થવાનો સંભવ રહેતો નથી. અને તેથી સેફ્ટી વાલ્વ એટલે સલામતી ભરેલો વાલ્વ કહેવાય છે.

આ ઉપર જણાવેલા હરેક સેફ્ટી વાલ્વો, બૉઇલરની સલામતી સાચવવા માટે બૉઇલરપર મુકવામાં આવે છે,

સવાલ—૪૭. સ્ટીમ પ્રેશર ગેજ કોને કહે છે? કેટલાકને ઈનવરટેડ સાઇફન પાઇપ લગાડેલી હોય છે તેનુ કારણ શું અને તે શું કામ કરે છે?

જવાબ—૪૭. બૉઇલરમાં એક સ્કવેર ઇંચે કેટલો સ્ટીમ પ્રેશર છે, તે દેખાડનારા ઘડીયાળને સ્ટીમ પ્રેશર ગેજ કહે છે. તેની અંદર પીતળની ગોળ ચપટી, યાને ઇંડાકૃતીની ટયુબ (નળી) આવે છે. અને તે C (સી) ના જેવી ગોળ, આકારમાં વાળેલી હોય છે. તેનો નીચેનો છેડો એક પાઇપ સાથે જોડેલો હોય છે. અને તેનો બીજો છેડો એક લીંક સાથે સંબંધ રાખે છે. આ લીંક સાથે એક ટુથેડ સેકટર (દાંતાવાળો ત્રીકોણાકૃતિનો કટકો) લાગુ કરેલો હોય છે. સેંટરમાં એક નાની બ્રૅકેટ, બે સ્કૃથી ટાઇટ કરેલી હોય છે. અને તેની સાથે એક પીન લાગુ કરી, એક નાનું દાંતાનુ ચક્કર, કે જેની સાથે સ્ટીમ પ્રેશર ગેજનો કાંટો આવેલો હોય છે. તે આ ટુથેડ સેકટ-

રમાં લાગુ (ગીઅર) કરેલું હોય છે. બૉઈલરમાંથી સ્ટીમ, આ કૉકને રસ્તે થઇને, આ ચપટી ગોળ ટયુબમાં દાખલ થાય છે. તેમાં જેમ જેમ સ્ટીમ પ્રેશર આવતો જાય છે, તેમ તેમ તે ટયુબ (નળી) સીધી થતી જાય છે. અને રૈક અને પીનીયનને લીધે, તે લીંકને ખેંચે છે, અને તેથી કરીને કાંટો ગોળ ડાયલ ઉપર ફરે છે. આ ડાયલ ઉપર ૦ ઝીરોથી (મીંડાથી) ૮૦, ૧૦૦, ૧૫૦, અને ૨૦૦ પાઉન્ડ, અને તેથી ઉપર સુધીના સ્ટીમ પ્રેશરના મારકા કરેલા હોય છે. જેમ જેમ પ્રેશર ઓછો થતો જાય છે, તેમ તેમ તે ટયુબ પછી વાંકી વળતી જાય છે. અને કાંટો પોતાની અસલની મીંડાની જગ્યા ઉપર, એટલે ૦ ઝીરો ઉપર આવે છે. ઉપર જણાવેલી ટયુબ (નળી), હાઇ પ્રેશરને માટે ઘણું કરી ને પીતળની આવે છે, અને તેથી વધારે હાઇપ્રેશરને માટે, કલઈથી ઢોળ ચઢાવેલી સ્ટીલ ટયુબ આવે છે. વળી ગેજને નુકશાન ન પહોંચે માટે સાઇફન પાઈપ અગર તેવા આકારના પાઈપનું વાંકીયુ લાગુ કરવામાં આવે છે. તેની અંદર સ્ટીમનું કન્ડેન્સ થયેલું પાણી ભરેલું રહે છે, આથી કરીને તેમાં સ્ટીમ જતી અટકે છે, અને તેથી સ્ટીમ પ્રેશર ગેજ ગરમ થઇ બગડી જતો નથી.

સવાલ—૪૮. લેન્કેશાયર અને કારનીશ બૉઈલરોના સ્ટીમ પ્રેશર ગેજના સાઇફન પાઈપ ઉપર, એક બાજુએ સ્ક્રુ કેપ શામાટે આવેલી હોય છે ?

જવાબ—૪૮. તે ફક્ત ડાયગ્રામ લેવાના ઇન્ડીકેટર

માટે હોય છે. તેથી ઇન્ડીકેટરની સ્પ્રીંગો ટેસ્ટ કરી શકાય છે.

સવાલ—૪૯. શું "સ્ટીમ ગેજ" સ્ટીમનો ટોટલ પ્રેશર (સામટું દબાણ) દેખાડે છે, કે થોડું દેખાડે છે? અને તે શા ઉપરથી માપવામાં આવે છે ?

જવાબ.—૪૯. તે થોડું દબાણ દેખાડે છે. હવાના દબાણ (એટમસફીયરીક પ્રેશર) પરથી, એટલે દર સ્કવેર ઇંચે ૧૫ પાઉન્ડના દબાણ ઉપરથી મપાય છે.

સવાલ—૫૦. ગ્લાસ વૉટર ગેજની બનાવટ કેવી હોય છે, તે શું કામ કરે છે, તે ક્યાં મૂકવામાં આવે છે તથા કેટલી ઉંચાઈએ મૂકવામાં આવે છે, તે બગડી જાય છે કે કેમ ? તે ચાલુમાં કેવીરીતે તપાસી શકાય ?

જવાબ—૫૦. ગેજ ગ્લાસ કૉકસ સારી ગનમેટલના બનાવવામાં આવે છે. અગર જો હલકી ધાતુના બનાવેલાં હોય, તો ગરમીને લીધે (હીટને લીધે) તે બગડી જાય છે, એટલુંજ નહીં, પણ ઘણી વખતે તે બરડ થઇ જવાથી, ખોલતી વખતે અગર બંધ કરતી વખતે, બટકી જાય છે.

આ "ગેજ ગ્લાસ કૉકસ" ને સ્ટફીંગ બૉકસ આવે છે. સ્ટફીંગ બૉકસની પૅકીંગ રબરની રીંગોની આવે છે, તેથી કાચની નળીને (ગ્લાસ ટયુબને), આ સ્ટફીંગ બૉ-કસમાં મુકી ગ્લાંડથી ટાઈટ કરવામાં આવે છે. ગેજ ગ્લાસ કૉકસમાં સ્ટીમ અગર પ્રાણીનો રસ્તો, અડધા ઇંચથી ઓછો

રાખવેા નહીં, પણ તેથી કાંઈક વધારે રાખવેા જોઇએ. કાચની નળી ગરમીને લીધે વધે છે (એકસપાન્ડ થાય છે), માટે તેનેા ડાયેમેટર, સ્ટફીંગ બૉકસના ગ્લાંડના કરતા $\frac{1}{16}$" ઇંચ ઓછેા રાખવેા જોઇએ. નીચલા પાણીના કૅાક સાથે એક ડ્રેનકૉક આવે છે, તેમાંથી પાણી અને સ્ટીમ બ્લેા ઑફ કરી, પાણીની ખરી લેવલ તપાશી શકાય છે. ઉપલેા કૅાક પાણીની લેવલ ઉપર જ્યાં સ્ટીમ રહે છે, ત્યાં બૉઇલરના ફ્રન્ટ પ્લેટ સાથે આવે છે, અને નીચલેા કૅાક પાણીની લેવલની નીચે આવે છે. જ્યારે બંને કૅાક ખુલ્લા મુકવામાં આવે, ત્યારેજ પાણીની ખરી લેવલ માલમ પડે છે. આ કૅાકને બૅાઈલરના ફ્રન્ટ એન્ડ પ્લેટ પર (બૅાઈલરની આગળના પ્લેટ પર) મુકવાનું કારણ એજ છે, કે સામે ઉભેલા માણુસને તરતજ પાણીની લેવલ ખબર પડે. આપણે આગળ કહી ગયા તેવી રીતે કચરાથી, અગર સ્કેલથી, કેાઈ કેાઈવાર પાણીની લેવલ ખેાટી માલમ પડે છે, માટે ડ્રેન કૅાકસ દીવસમાં પાંચથી છ વાર ખેાલી, પાણીની લેવલ તપાસી જોવી જોઇએ. ફરનેસ કાઉનથી આસરે ૪" બૅાટમ કૅાક આવે છે, તેની સાથે ડ્રેનકૅાક આવે છે તેને ટેસ્ટ કૅાક પણ કહે છે.

સવાલ—૫૧. ગ્લાસ વૅાટર ગેજ ડબલ રાખવામાં આવે છે, તેનું કારણ શું ?

જવાબ—૫૧. ડબલ ગ્લાસ ગેજ રાખવાનું કારણ એટલુંજ છે, કે એક ગેજ ગ્લાસ, બરેાબર પાણીની લેવલ

દેખાડતો ન હોય, અથવા તો, કચરાથી બંધ થઈ ગયો હોય, અથવા તેની કાચની નળી ભાંગી ગઇ હોય, તો બીજો ગ્લાસ ગેજ પાણીની લેવલ બતાવી શકે.

સવાલ—૫૨. "વૉટર ટેસ્ટ કૉકસ" અથવા "વૉટર ગેજ કૉકસ" કયાં લગાડવામાં આવે છે? કેટલી ઉંચાઇએ આવે છે, અને તેટલી ઉંચાઈએ મુકવો જોઇએ કે કેમ? જો તેમાં કાંઈ કચરો ભરાયો હોય, તો તેને સાફ કરવાની શી ગોઠવણ કરેલી હોય છે? જ્યારે ટેસ્ટ કૉક ન હોય, ત્યારે પાણીની લેવલ શી રીતે માલમ પડે?

જવાબ—૫૨. ઘણું કરીને બૉઇલરની ફ્રન્ટ પ્લેટ ઉપર ટેસ્ટ કૉકસ આવે છે. ઉપલો કૉક, વૉટર લેવલથી આશરે છ ઇંચ ઉપર, વચલો કૉક વૉટર લેવલ આગળ, અને નીચલો વૉટર લેવલથી છ ઇંચ નીચે આવે છે. આ કૉકસ આટલીજ ઉંચાઇએ આવવા જોઇએ એમ કાંઈ નથી, પણ જો તેમને એકજ લેવલે ગોઠવવામાં આવે, તો તેમને અંદરથી, નળીઓ જોડે લાગુ કરવામાં આવે છે. દરેક કૉકને છેડે એક નાનો પ્લગ આવે છે, તે કાઢીને એક તારના કકડા વડે તેનો વેહ સાફ કરી શકાય છે. જ્યારે ઉપલા ટેસ્ટ કૉકસ લાગુ કરવામાં આવતા નથી, ત્યારે પાણીની ઉંચાઈ ગ્લાસ વૉટર ગેજથી માલમ પડે છે. આ છેલ્લી ગોઠવણ સાધારણ થઇ પડી છે.

સવાલ—૫૩. "ફીડચેક વાલ્વ" કેવો હોય છે? કયાં આવે છે, અને શું કામ કરે છે?

જવાબ—૫૩. આ "પ્રીડચેક વાલ્વ"નું બહારનું ખોખું (બૉડી) બીડનું અગર કાસ્ટ સ્ટીલનું આવે છે, અને અંદરની સીટ (બેઠક), તેનો વાલ્વ અને સ્પીન્ડલ (ડાંડો), તથા બાકી, ગનમેટલનાં આવે છે. ફીડ પંપનું પાણી આ વાલ્વને ઉંચકીને બૉઈલરમાં દાખલ થાય છે. સ્પીન્ડલને મથાળે એક ગોળ ચક્કર લાગુ કરેલું હોય છે, તે ફેરવવાથી વાલ્વ જોઇએ તે પ્રમાણે ઉઘાડ બંધ થઈ શકે છે. પણ યાદ રાખવું, કે આ વાલ્વ છુટો હોય છે. પ્રીડચેક વાલ્વની લીફ્ટ, એક દોરાથી બે દોરા રાખવી જોઇએ, નહીં તો વાલ્વ તેની સીટ ઉપર ટીચાઇને બગડી જશે. આ વાલ્વને ઍક પ્રેશર વાલ્વ પણ કહે છે, તે એક બાજુએ બૉઇલરના ફ્રન્ટ પ્લેટ ઉપર આવે છે, અને વૉટર લેવલથી જરા નીચે લાગુ કરવામાં આવે છે. બૉઈલરની અંદર આ સાથે એકથી બે બીડના પાઇપો કાણાવાળા (પરફોરેટેડ) રાખવામાં આવે છે, અને આ કાંણાઓમાંથી પાણી આવે છે.

સવાલ--૫૪. સ્ટીમવાળા બૉઈલરની હારમાંના એક બૉઈલરનો પ્રીડચેક વાલ્વ ખામી ભરેલો હોય, તો તેથી શું નુકશાન થાય ? અને તે નુકશાન અટકાવા માટે શું કરશો ?

જવાબ—૫૪. પાણી ઓછું થઈ જવાને લીધે એક બૉઇલરને નુકશાન પહોચશે, અને બીજા બૉઈલરને જોઇએ તે કરતાં વધારે પાણી મળવાથી, પ્રાઇમીંગ થાય, માટે સ્ટૉપ વાલ્વઝ રેગ્યુલેટ કરવા, અને જો વધારે પાણી હોય, તો તે બ્લો ઑફ કરી, કાઢી નાંખવું.

સવાલ—૫૫. બ્લો ઑફ કૉક ડબલ ગ્લાંડના આવે છે તેનું કારણ શું ? ડબલ ગ્લાંડ કેવી રીતે બનાવવામાં આવે છે તે કહો ?

જવાબ—૫૫. બ્લો ઑફ કૉક વધારે સલામત ભરેલો રહે અને ઘસારો ઓછો લાગે માટે ડબલ ગ્લાંડવાળા બનાવવામાં આવે છે. નીચલું ગ્લાંડ વધારે મોટું હોય છે, અને તે ઢાળવાળી (ટેપર) ટયુબ ઉપર બેસે છે. પણ ઉપલું ગ્લાંડ નાનું અને વાલ્વ ઉપર લાગુ કરેલું હોય છે. વળી તેને સ્ટફીંગ બૉક્સ આવે છે, તેમાંથી સ્પીન્ડલ (ડાંડો) બહાર આવે છે, અને તેમાં પૅકીંગ નંખાય છે, તેથી કરીને શેલ પ્લગને છેડવાની કાંઈ જરૂર પડતી નથી. સીંગલ ગ્લાંડમાં જો બોલ્ટ ભાંગે તો પ્લગ બહાર ઉડી જાય. સ્ટફીંગ બૉક્સ શેલથી જુદો રહે છે, તેથી પ્લગ કાઢવાની આગમજ તેને પણ છુટો કરવો જોઇએ.

સવાલ—૫૬. લૅન્કેશાયર અને કૉરનીશ બૉઈલરોને બ્લો ઑફ કૉક કયાં લાગુ કરવામાં આવે છે ? તે બૉઇલરના શેલ પ્લેટ સાથે પરબારો કેમ લાગુ કરવામાં આવતો નથી ?

જવાબ—૫૬. બૉઈલરના શેલ પ્લેટની પેહેલીજ રીંગના તળીએ એક ફ્લાંજવાળુ મોઢું કરેલું હોય છે, તેની સાથે એલબો પાઈપનું મોટું મોઢું લાગુ કરવામાં આવે છે. તેનું નાનું મોઢું ફુટપ્લેટની નિચે બૉઈલરના ફ્રન્ટ પ્લેટથી આગળ આવે છે અને તેની સાથે "બ્લો ઑફ કૉક" લાગુ કરવામા આવે છે. જો આ બ્લો ઑફ કૉક છેક નજીક

અથવા બૉઇલરના શેલપ્લેટ સાથે લાગુ કર્યો હોયતો તેનો ઉપયોગ કરતાં કેટલીક મુશ્કેલીઓ નડે છે એટલુંજ નહીં પણ તેની ઉપર અસર થતી જુદી જુદી વધારે ઓછી ગરમીને લીધે "ગ્લો ઑફ કૉકને" નુકશાની પહોંચે છે.

સવાલ—૫૭. "બ્રેકીંગ સ્ટ્રેસ" પ્રુફસ્ટ્રેસ, અને "સેફ વર્કીંગ સ્ટ્રેસ" એટલે શું ?

જવાબ—૫૭. જે જોર એક ચીજને ભાંગવાને પુરતું છે, તેને "બ્રેકીંગ સ્ટ્રેસ" કહે છે. જે સૌથી વધારે જોર એક ચીજને લાગુ કરવાથી હુમેશનો ફેરફાર થયા વગર તે ખમી શકે છે તેને "પ્રુફ સ્ટ્રેસ" કહે છે, અને તે બ્રેકીંગ સ્ટ્રેસના $\frac{1}{3}$ થી $\frac{1}{4}$ ભાગે આવે છે. જે ચીજને એક વજન અથવા જોર લગાડવાથી તે કાયમ સહી સલામત રહી શકે, તેને "સેફ વર્કીંગ સ્ટ્રેસ" કહે છે. બૉઇલરોમાં "સેફ વર્કીંગ સ્ટ્રેસ" બ્રેકીંગ સ્ટ્રેસના છઠ્ઠા ભાગે આવે છે.

સવાલ—૫૮. સારા સાધારણ રૉટ આયર્નનો બ્રેકીંગ સ્ટ્રેસ અથવા કોહેસીવ સ્ટ્રેસ (ચીવટપણાનું જોર) કેટલું હોય છે ?

જવાબ—૫૮. એક ચોરસ ઇંચે આશરે ૨૧ થી ૨૩ ટન હોય છે, એટલે કે સારી જાતના લોખંડ માટે ૪૭૦૦૦ પાઉન્ડથી તે ૫૧૦૮૦ પાઉન્ડ સ્કવેર ઇંચે લેવામાં આવેછે.

સવાલ—૫૯. ઉવેલ્ડીંગ તે શું ? અને કઈ ધાતુઓ ઉવેલ્ડ થાય છે ?

જવાબ—૫૯. ઉવેલ્ડીંગ એટલે ધાતુના બે પતરાંને, અગર બે કટકાને ગરમ કરીને સાથે મેળવી, હથેાડા (ઘન) મારી મારીને જોડી દઈ, એક અંગ કરી લેવું તેને ઉવેલ્ડીંગ કહે છે. રૉટ આયર્ન (લેાખંડ, સ્ટીલ (પેાલાદ), ઉવેલ્ડ થઈ શકે છે.

સવાલ—૬૦. ગેાળ બૉઇલરેા બનાવતાં પ્લેટના કયા ભાગને ગરમ કરવા પડે છે? જો ધાતુ સ્ટીલની હેાય, તેા તેને પાછળથી શા ઉપાયેા લેવાની જરૂર છે?

જવાબ—૬૦. ગેાળ બૉઇલર બનાવતી વખતે પ્લેટને તેમના ખુણીઆ આગળથી ગરમ કરવામાં આવે છે. દરેક ખુણે ત્રણ પ્લેટ હેાય છે, અને જ્યારે તેમને ગરમ કરવામાં આવે છે, ત્યારે તેઓ વળી શકે એવી નરમ, અને એકમેક સાથે બેસતી થાય છે. સઘળી ફ્લાંજ કીધેલી (વાળેલી) પ્લેટેાને ગરમ કરવામાં આવે છે. જો સ્ટીલ વાપરવામાં આવે, તેા તેને ગરમ કરી થંડી પાડવી જોઇએ.

સવાલ—૬૧. "ડબલ રીવેટીંગ" એટલે શું? ગેાળ બૉઇલરના કયા ભાગ ડબલ રીવેટેડ હેાય છે? બૉઇલરનાં શેલના કયા સાંધા ઉપર તેની જરૂર હેાય છે?

જવાબ—૬૧. લૅપ જાઇન્ટના સાંધા ઉપર બે હાર હેાય તેને, અને બટ જૉઇન્ટમાં બે પ્લેટને જોડનાર એક બીજી પ્લેટની બે બાજુમાંની દરેક બાજુપર બે બે હાર હેાય તેને "ડબલ રીવેટીંગ" કહે છે ડબલ રીવેટીંગ છેડેની

પ્લેટપર (એન્ડ પ્લેટપર), લંબાઈના સાંધાપર, અને ફ્લુ પ્લેટપર કરવામાં આવે છે.

બૉઇલરના બહારથી શેલના લંબાઈના સાંધાઓ (જૉઇન્ટસ) ડબલ રીવેટેડ જોઇએ, એ ઘણુંજ અગત્યનું છે.

સવાલ—૬૨. લૉન્જીટયુડીનલ સીમ ઉપર સરકમફરન્શીયલ સીમ કરતાં વધારે જોર શા માટે આવે છે ? અને લૉન્જીટયુડીનલ સીમ (સાંધો) ડબલ રીવીટેડ શા માટે કરવામાં આવે છે ?

જવાબ—૬૨. બૉઇલિરને તેની લંબાઇનાં સાંધાને ફાડી નાંખવાનું જોર (એટલે કે તેનું લૉન્જીટયુડીનલ સીમ ઉપર આવતું જોર), બૉઇલરના શેલ પ્લેટના છેડાને જુદા પાડી નાંખવાના જોર (એટલે સરકમફરન્શીયલ સીમ ઉપર આવતાં જોર) કરતાં, દરેક ઇંચે ડબલ જોર આવે છે માટે યાદ રાખવું કે લૉન્જીટયુડીનલ સીમ, સરકમફરન્શીયલ સીમ કરતાં બમણો મજબુત રાખવો જોઇએ.

સવાલ—૬૩. કૉકીંગ કોને કહે છે ? અને કૉકીંગ માટે સાંધો કેવી રીતે તૈયાર કરવામાં આવે છે ?

જવાબ—૬૩. બૉઇલરના પ્લેટોના સાંધામાંથી, પાણી અગર સ્ટીમ નીકળી શકે નહી, એવી રીતે સાંધો મજબુત બેસાડી દેવાની રીતને "કૉકીંગ" કહે છે. કૉકીંગ કરવાની આગમજ, તેના છેડાની ધારો ચીપ કરવામાં, અ-

અર પ્લેન કરવામાં આવે છે, અને પછી એક બુઠ્ઠી છીણી ના આકારના કૅાર્કીંગ ટુલથી ધારો બેસાડી દેવામાં આવે છે.

સવાલ—૬૪. ગેાળ બૅાઇલરેાના છેડાઓને ટેકા આપવાની યાને "સ્ટેઝ" લગાડવાની જુદી જુદી રીતેા કઇ છે? તેમની જુદી જુદી ગેાઠવણેાથી શા ફાયદા તથા શા ગેર ફાયદા છે?

જવાબ—૬૪. ગેાલ બૅાઇલરેાના છેડાઓને "ગસેટસ્ટે" થી ટેકા આપવામાં આવે છે, આ "ગસેટસ્ટે" પ્લેટના પોહોળા ચપટા કટકાના હેાય છે. તે કટકાઓને એંગલ આયર્ન, અને રીવેટથી બૅાઇલરના શેલ પ્લેટ, તથા છેડાના પ્લેટ સાથે (એન્ડ પ્લેટ સાથે) જડી લીધેલા હેાય છે. બીજી રીત એ છે કે બંને છેડે આંટાવાળેા આસરે બે ઈંચ જાડો લેાખંડનેા અગર પેાલાદનેા ગેાળ સળીઓ લંબાઈમાં જેટલું બૅાઈલર લાંબુ હેાય અને તેની ચાકી તથા વૅાશરની લંબાઇ હેાય તેટલેા લાંબેા આવે છે તેને "લેાન્જીટયુડીનલ સ્ટે" કહે છે. આ સ્ટેને બૅાઇલરની અંદરથી આર પાર કાઢી તેના બેઉ છેડે નટ (ચાકી) અને વૅાશરથી અંદરથી તેમજ બાહેરથી ટાઇટ કરી લેવામાં આવે છે. બાહેરનું વૅાશર અંદરના વૅાશર કરતાં મેાટું મૂકવામાં આવે છે, કારણકે તેથી કરીને પ્લેટને મજબુત ટેકેા મળે છે. જે બૅાઇલરમાં "રીમુવેબલ સ્ટે" એટલેકે છેાડીને બાહેર કાઢી શકાય તેવા સ્ટેની જરૂર હેાય છે, તેવાં બૅાઇલરેાના પ્લેટમાં "આઈ બેાલ્ટ" ને આંટાથી ચડાવી લેવામાં આવે

છે. આ સ્ટેના બંને છેડાઓને ચીપીઆ જેવા કરી લેવામાં આવે છે, એટલેકે ફોર્કડ કરવામાં આવે છે અને તેને આઇ બોલ્ટ સાથે લોખંડ અગર પોલાદની પીનથી જોડી દેવામાં આ.વે છે.

"ગસેટ સ્ટે" ની અડચણ એટલીજ કે તેને બૉઇલરના શેલ પ્લેટ અગર છેડાના પ્લેટના (એન્ડ પ્લેટના) કાણાં આગળ આવે, અગર કાંઈ કામસર ત્યાં વેહ પાડવામાં આવે તો તેથી પ્લેટ ગસેટ સ્ટેના રીવાટોને લીધે નબળી થાય છે. વળી "ગસેટ સ્ટે" જડવાને માટે ઘણા વેહ અને ઘણા રીવીટોની જરૂર પડે છે તેથી કરીને તેનો ખર્ચ પણ લગારેક વધારે થાય છે, ટેમ્પરેચરમાં (ગરમીમાં) ફેરફાર થવાથી તેઓ ઉપર ઘણી અસર થતી નથી. વળી બૉઇલરના ફ્લુ (નળાઓ) સ્ટેનું કામ કરે છે.

ઉપર જણાવેલા લાંબા ગોળ નળીઆના સ્ટેને લીધે, જોકે "બરસ્ટીંગ પ્રેસર" નો (ફાટી જવાના દબાણનો), અટકાવ સારી રીતે થાય છે, તો પણ બૉઇલરના શેલ પ્લેટની ટેમ્પરેચરથી જે એકસપૅનશન (કદમાં વધવાનું) થાય છે, તેનાથી તેમનું એકસપેંનશન જુદું પડવાથી તેઓ વચમાંથી કોઇ વખત વળી જાય છે,

સવાલ—૬૫. બૉઇલરના "સ્ટે" ઉપર એક ચોરસ ઇંચે કેટલું દબાણ (સ્ટ્રેન) રાખવામાં આવે છે. ?

જવાબ—૬૫. સાંધા કરેલા લોખંડના સ્ટે ઉપર ૬૦૦૦ પાઉન્ડ અને વગર સાંધા કરેલા લોખંડના સ્ટે

ઉપર ૮૦૦૦ પાઉન્ડ, અને સ્ટીલના સ્ટે ઉપર ૯૦૦૦ પાઉન્ડ; બૉઇલરોમાં સાંધા કરેલા સ્ટીલના સ્ટે વાપરવામાં આવતા નથી.

સવાલ—૬૬. "રીવેટેડ સ્ટે નું બ્યાન આપો ? અને તે ઘણું કરીને કયાં વપરાય છે તે જણાવો ?

જવાબ—૬૬. એક લાંબો ગોળ સળીયો, જેની આખી લંબાઈમાં આંટા પાડેલા હોય છે, તેને "રીવેટેડ સ્ટે" કહે છે. કમબસચન ચેમ્બરની પ્લેટ, અને બૉઇલરની શેલ પ્લેટમાં તેને સ્ક્રુ કરવામાં આવે છે; અને પછી તેના છેડા રીવેટ કરી લેવામાં આવે છે. અગર હાલની રીત પ્રમાણે ચાકી તથા વૉશરથી ટાઈટ કરી લેવામાં આવે છે. આ જાતના સ્ટે, પાણી અને સ્ટીમની સાંકડી જગ્યામાં વપરાય છે. વળી એવીજ રીતે બંને પ્લેટની વચ્ચે એક તેની તફાવત જેટલો પાઇપનો કટકો મુકીને તેની અંદર થઈને આરપાર આંટા વગરનો ગોળ સળીઓ ઘાલી બાહેરેથી બંને છેડા રીવીટ કરી લેવામાં આવે છે. અને તે બંને પ્લેટને મજબુત પકડી રાખે છે.

સવાલ—૬૭. જેમ જેમ બૉઇલર વપરાતું જાય, તેમ તેમ તેની કઈ બાજુની પ્લેટ પાતલી થતી જાય છે ? અને કેવી રીતે શોધી કઢાય ?

જવાબ—૬૭. બૉઈલરમાં પાણીની સપાટીની આસપાસ; ચુલાની બાજુએ ફ્રાયર બાર્સની લાઇનમાં; બૉઇલરની બેઠકની દીવાલ ઉપર, તેની આસપાસ જ્યાં લીક

થતું હોય ત્યાં, અથવા તો બ્લોઑફ કૉકની આસપાસની ફરતી સીટીંગ વૉલ ઉપર બૉઈલરની પ્લેટ પાતળી થાય. તે હથોડીએ ઠોકી જોવાથી અથવા તો ડ્રીલથી એક કાણું પાડવાથી માલમ પડી આવે છે.

સવાલ—૬૮. બૉઇલરની ટ્યુબો કેવી રીતે લાગુ કરવામાં આવે છે ? સ્ટે ટ્યુબ કોને કહે છે, અને તેને કેવી રીતે બેસાડવામાં આવે છે ?

જવાબ—૬૮. બૉઈલરની આગલની અને પાછલની ટ્યુબ પ્લેટની બાહેરની લંબાઈ કરતાં એક ઇંચ વધારે લાંબી ટ્યુબો આવે છે, આ પ્રમાણે ટ્યુબના બાહેરના છેડા બીજા છેડા કરતાં એક દોરો ડાયેમેટરમાં મોટા હોય છે. તેનો છેડો કમબસચન ચેમ્બરમાં પા ઈંચ બાહેર નીકળતો રાખવામાં આવે છે અને બીજો છેડો સ્મોક બોકસમાં ¾" પોણો ઈંચ રાખવામાં આવે છે. એને કોઈ કોઈ વારતો સ્મોક બોકસ તરફના ટ્યુબોના છેડાઓને ગોળ થળી દેવામાં આવે છે, તેથી કરીને કોઇવાર લીક થવાનો સંભવ રેહેતો નથી. બૉઇલરની આગલી તેમજ પાછલી ટ્યુબ પ્લેટમાંથી ટ્યુબોને પસાર કરી લાગુ કરવામાં આવે છે, અને પછી "ટ્યુબ એકસપાન્ડરથી" તેમના છેડા ફુલાવવામાં આવે છે, સ્ટે ટ્યુબ સાધારણ ટ્યુબ કરતાં જાડી હોય છે. એ એક ટ્યુબ, અને સ્ટે, એ બેઉની ગરજ સારે છે. અને તેમને આગલી અને પાછલી ટ્યુબ પ્લેટમાં આંટાથી સજ્જડ કરવામાં આવે છે, અને તેના બંને છેડા

એકસપાન્ડ કરીને થળી લેવામાં આવે છે એટલે કે બીડ કરવામાં આવે છે. બીજી રીત એ છે કે તેના છેડા નટ તથા વૉશર જેટલા લાંબા રાખી ચાકી તથા વૉશરથી ટાઇટ કરી લેવામાં આવે છે.

સવાલ—૬૯. બૉઈલરના ટયુબો ઘણું કરીને કઈ બાજુએ ગળી ઉઠે છે (લીક થાય છે)? તેને કેવી રીતે દુરસ્ત કરશો? અને તેમ ગળી ઉઠવાનું કારણ શું?

જવાબ—૬૯. કમબસચન ચેમ્બરવાળા ટયુબોના પાછલા છેડા ગળી ઉઠે છે, કારણ કે, તે તરફ આગની ઘણીજ ગરમી લાગે છે. તેને એકસપાન્ડીંગ ટુલથી ફરીથી ફુલાવીને રીપેર કરવામાં આવે છે. ગળી ઉઠવાનું કારણ ફુલવાથી (એકસપાનશનથી), અને સંકોચાવાથી (કૉન્ટ્ર કશનથી) થાય છે. વળી છેડા પાતળા થઈ ગયા હોય તો સ્મોકબોકસ તરફના છેડાને આગળ કમ્બસચન ચેમ્બર તરફ વધારી લેવા અને તે પાતળો ભાગ કાપી નાંખીને ફરીથી ફુલાવી લેવો.

સવાલ—૭૦. બૉઇલરની ટયુબ પ્લેટમાં તડ પડવાનું (ક્રૅક) થવાનું કારણ શું છે? તેને તડ કયાં પડે છે, અને તે કેવી રીતે રીપેર (દુરસ્ત) કરી શકાય?

જવાબ—૭૦. ફાયર ડૉર્સ (ચુલાનું બારણું) ઉઘાડવાથી અંદર થંડી હવા જઇ, ટયુબ પ્લેટને સંકોચાવાનું

(કૅાન્ટ્રેક્શન થવાનું) એકદમ બની આવવાથી, તથા તેની ઉપર ખારનું એટલે સ્કેલનું પડ બાઝવાથી તેમ થાય છે, તે તડ ટયુબના વેહની વચ્ચેાવચ્ચ પડે છે. તે બે રીતે રીપેર કરી શકાય છે:—

૧ લી રીત—તે તડ ઉપર એક પ્લેટનો કટકેા લાગુ કરી ટૅપ બેાલ્ટવડે સજ્જડ કરી લેવાથી રીપેર થાય છે.

૨ જી રીત—ડ્રીલથી વેહ પાડી તેમાં એક મેાટા માથાનો રીવેટ માર્યાથી રીપેર થાય છે.

સવાલ—૭૧. "ડ્રાઇ અપટેક" અને "વેટ અપટેક" માં તફાવત શેા છે? કયામાં વધારે રીપેરકામ કરવું પડેછે અને શા માટે? તમે વેટ અપટેક કયાં જોયેા છે?

જવાબ—૭૧. "ડ્રાઇ અપટેક" બૅાઇલરની તદન બાહેર આવે છે અને "વેટ અપટેક" બૅાઇલરની અંદર આવે છે અને તેની ઉપર બૅાલઇરના પ્રેસરની તેમજ પાણીની અસર થાય છે. "વેટ અપટેક" માં રીપેર કામ વારંવાર નિકળે છે કારણ કે તેને કાટ ખાવાનેા સંભવ છે અને તે ડૉન્કી યાને હેસ્ટેક બૅાઇલરેામાં આવે છે.

સવાલ—૭૨. ફ્લૅશ ફ્લુ, સ્પ્લિટ ડ્રાફ્ટ, અને વ્હીલ ડ્રાફ્ટ, વચ્ચેની ફરક શેા? અને તે દરેક કયા કયા બૅાઇલરેામાં વપરાય છે?

જવાબ—૭૨. બૅાઇલરને બાજુની ફ્લુ ન છતાં ગરમ

ગૅસ અને ધુમાડો ફરનેસમાંથી પરબારો બૉઇલરની નીચે થઇને ચીમનીમાં જાય છે, તેને ફ્લૅશ ફ્લુ કહે છે.

જ્યારે ધુમાડો અને ગરમ હવા ચુલામાંથી નીકળીને નીચેના ફ્લુમાં ઉતરી, છેક ફ્રન્ટમાં (બૉઇલરના મોં આગળ) આવી બાજુના બંને ફ્લુમાં જઇને ચીમનીમાંથી પસાર થાય છે ત્યારે તેને "સ્પ્લીટ ડ્રાફ્ટ" કહે છે.

જ્યાં વ્હીલ ડ્રાફ્ટ આવે છે ત્યાં બૉઇલર પોતેજ એક નળા જેવું હોય છે. તેને કૉરનીશ તેમજ લેન્કેશાયર બૉઇલરની પેઠે અંદર નળા (ફ્લુ) તેમજ ચુલા આવતા નથી, પણ તેવા બૉઇલરને છેક તળીએ એક ચુલો ચણતરમાં કરવામાં આવે છે, અને તેમાંથી ધુમાડો અને ગરમ હવા નીકળીને બૉઇલરને તળીએ છેક છેડે આવી બાજૂના એક બાંધ કામથી ચણી લીધેલા ફ્લુમાં થઇને બૉઇલરના મોઢા ઉપર (ફ્રન્ટમાં) આવે છે. અને ત્યાંથી બીજા બાંધકામથી ચણી લીધેલા બાજૂના ફ્લુમાં થઇને ચીમનીમાંથી પસાર થાય છે. આ પ્રમાણે ધુમાડો બૉઇલરને ગોળ ફરવાથી તેને "વ્હીલ ડ્રાફ્ટ" કહે છે.

સવાલ—૭૩. "ફ્યુઅલ ઇકૉનોમાઇઝર" એટલે શું ? તેની બનાવટ કહો ? તે ઉપર કયા વાલ્વ અને કૉક આવે છે ? જે બૉઇલરને તે લગાડવામાં આવે છે, તેના દબાણ (પ્રેશર) સાથે સરખાવતાં, ઇકૉનોમાઇઝરમાં એક ચોરસ ઇંચે કેટલું દબાણ હોવું જોઇએ ?

જવાબ—૭૩. તે એક એવી ગોઠવણ છે કે, તેથી બૉઇલરના ચુલામાંથી (ફરનેસમાંથી), પસાર થતી ગરમ ગૅસ ચીમનીમાં જવા આગમજ, ઇકૉનોમાઇઝરના પાઇપોને ગરમ કર્યા પછી ચીમનીમાં જાય છે; અને તેથી કરીને આ પાઈપોમાંનુ ફીડ વૉટર (બૉઇલરમાં જતું પાણી), વધારે ગરમ થઈ બૉઇલરમાં જાય છે. ઇકૉનોમાઈઝરમાં ઘણા પાઈપો આવે છે, અને તે દરેક ચાર ઈંચ ડાયમેટરના, તથા નવ ફુટ લંબાઈના આવે છે. અને તે મથાળેથી ટૉપ બૉકસ વડે, તથા તળીએથી બૉટમ બૉકસ વડે સજ્જડ કરેલા હોય છે. આ પ્રમાણે સર્વ પાઇપોની આસપાસ, બન્ને બાજુએ થઇને જયારે ફીડ વૉટર બૉઈલરમાં જાય છે, ત્યારે ચુલામાંથી જતી ગરમ ગૅસ, તે તરફ જવા દેવામાં આવે છે. જો તેમાં કાંઈ કામ હોય તો તે તરફ ગરમ ગૅસ જવાનો ડૅમ્પર બંધ કરી બીજો ડૅમ્પર ખોલવો; એટલે ગરમ ગૅસ પરભારી ચીમનીમાં જશે. આ પાઇપો ઉપર ગરમ ગૅસના ધુમાડાની મસ તથા રાખ બાઝે નહી, માટે ઉપર નીચે ઉતરે એવા સ્ક્રેપરો, લાગુ કરેલા હોય છે. તેની અંદરનું પાણીનું દબાણ બૉઈલર પ્રેશર કરતાં લગારેક વધારે હોય છે, અને તેથી કરીને ઇકોનોમાઇઝરનો સેફટી વાલ્વ બૉઇલર પ્રેસરથી ૫ થી ૧૦ પાઉન્ડ વધારે ગણીને સેટ કરવામાં આવે છે.

સવાલ—૭૪. લોકોમોટીવ બૉઇલરોમાં પાણી ઘણું ઓછું થઇ જવાથી, તેના કયા ભાગોને નુકશાની પહોંચે છે ?

જવાબ—૭૪. પહેલાં ફાયર બૉક્સના મથાળાને કે જેને ક્રાઉનપ્લેટ કહે છે તેને, પછી ટ્યુબોને, તેમાં પ્રથમ સૌથી ઉંચેની ટ્યુબોને નુકશાની લાગે છે; તે વખતે આગ બુઝાવી નાંખવાને માટે ફાયર યાને સળગતો કોલસો બાહેર ખેંચી કાઢવો નહીં, પણ ભીનાસવાળી બળેલા કોલસાની રાખ તેના ઉપર નાંખી દઈને આગ ઓલવી નાંખવી એ વધારે સારૂં છે.

સવાલ—૭૫. કૉરનીશ અને લૅન્કેશાયર બૉઈલરની બનાવટમાં કયે ઠેકાણે ઍંગલ આયર્ન અને કયે ઠેકાણે ફ્લાંજડ પ્લેટો વાપરવામાં આવે છે ?

જવાબ—૭૫. છેડાના પ્લેટની સાથે, અથવા શેલ પ્લેટની સાથે ગસેટ સ્ટે લાગુ કરવા, ઍંગલ આયર્ન વાપરવામાં આવે છે. છેડાના પ્લેટને શેલ પ્લેટ સાથે, તેમજ ફ્લ્યુપ્લેટને છેડાની પ્લેટની સાથે જોડી દેવા માટે, પણ ઍંગલ આયર્ન વાપરવામાં આવે છે. વળી બૉઈલર ઉપરની સ્ટીમડોમ પણ ઍંગલ આયર્નથી બૉઈલર ઉપર લાગુ કરવામાં આવે છે સારા મેકરો (બનાવનારાઓ) હાલમાં પાછલા છેડાના પ્લેટને એટલે એન્ડ પ્લેટને ફ્લાંજ કરીને શેલ પ્લેટ સાથે જોડે છે તેમજ આગળના છેડાની પ્લેટને જ્યાં ફ્લુ લાગુ થાય છે ત્યાં ફ્લાંજ કરીને ફ્લુ પ્લેટ સાથે જોડે છે, અને સ્ટીમ ડોમને પણ તેવીજ રીતે સાંધો કરે છે.

સવાલ—૭૬. કાળો ધુમાડો કોઈ વખતે ચીમની-

માંથી નીકળતો દેખાય છે, તેનું કારણ શું? તે ફાયદા-કારક છે, કે નુકશાનકારક છે, તેનું કારણ સમજાવો?

જવાબ—૭૬. જ્યારે ચુલામાં આગ મારેલી હોય, ત્યારે ડ્રાફ્ટ જો અતિશય અગર અપૂર્ણ રીતે આપ્યો હોય, તો તેમ થાય છે. આમ કરવાથી બધી મારેલી આગ નકામી થઈ પડે છે; કારણ કે તેની ગૅસ ફ્લુમાંથી જે બળવી જોઈએ, તે બળ્યા વગર નકામી ચીમની વાટે કાળા ધુમાડા રૂપે ચાલી જાય છે, તેથી તે નુકશાનકારક છે. અતિશય ડ્રાફ્ટથી માત્ર ફાયદો એટલોજ, કે આગ એકદમ જલદીથી સળગી ઉઠે છે, અને સ્ટીમ વધારે છુટથી પેદા થાય છે.

સવાલ—૭૭. ફેક્ટરી બૉઈલરોમાં "ફરનેસ ડ્રાફ્ટ" કેમ થાય છે, અને તે કેવી રીતે અટકાવી શકાય છે?

જવાબ—૭૭. કંમબસચન ચેમ્બરમાંની ગરમ થએલી હલકી હવા જે ચીમની વાટે બાહેર જાય છે તેની જગ્યાએ થંડી ભારે હવા ફરનેસના ફ્રાયર બાર્સમાં થઇને આવતી જાય છે અને તે પણ અવારનવાર ગરમ થઈને ચીમની વાટે બાહેર જાય છે તે ક્રિયાને "ફરનેસ" યાને "ફ્લુ ડ્રાફ્ટ" કહે છે. તેને કમતી જાસ્તી કરવા માટે ડેમ્પરો મૂકવામાં આવે છે જે બંધ કરવાથી ડ્રાફ્ટ અટકે છે તથા ઉઘાડવાથી ડ્રાફ્ટ ચાલુ થાય છે.

સવાલ—૭૮. સાધારણ ફૅક્ટરી બૉ'લરમાં ફરનેસ ડ્રાફ્ટ શાથી વધે છે, અને શાથી અટકે છે?

જવાબ—૭૮. તેનો સઘળો આધાર ફરનેસ બાર્સમાં જતી હવા ઉપર છે તો પણ ડૅમ્પર ઉચકવાથી તે વધે છે, અને નીચે ઉતારવાથી તે અટકે છે.

સવાલ—૭૯. બ્લાસ્ટપાઈપ, લોકોટાઈપ, બૉઇલરને લાગુ કરવામાં આવે છે, તેની બનાવટ કેવી હોય છે? તે કઇ જગ્યાએ લાગુ કરવામાં આવે છે? તે શા માટે વપરાય છે?

જવાબ—૭૯. આ બ્લાસ્ટ પાઇપને છેડે નાનાં નાનાં કાંણું હોય છે; અને તેમાંથી એકઝોસ્ટેડ સ્ટીમ જાય છે, તેનાથી કંઈક દરજે વૅકયુમ થાય છે, અને તેથી ચીમનીના ડ્રાફ્ટને જોર મળે છે. ચીમનીના તળીયાં નજદીક સ્મોક બૉકસમાં તે આવે છે, અને ધુમાડાને બહાર કાઢી નાંખી ફરનેસને ડ્રાફ્ટ આપવા માટે તે વપરાય છે અને ચીમની જ્યાં ટુંકી આવે છે ત્યાં તે વપરાય છે.

સવાલ—૮૦. સૅલીનોમીટર કેવો હોય છે? તે શાનો, તથા કેવી રીતે બનાવેલો હોય છે? તે શા કામમાં આવે છે? તેનો ઉપર આંકા કેવી રીતે પાડવામાં આવે છે? તે કાઈ પણ ટેમ્પરેચરે (ગરમીએ) વપરાય કે?

જવાબ—૮૦. પાણીમાંની ડેન્સીટી અને ખાર તપાસવા માટે સૅલીનોમીટર આવે છે. તે એક પોકળ બલ્બ અને એક નળીનો બનાવેલો હોય છે, અને તે કાચ અથવા ધાતુના બનાવેલા હોય છે. તે નળી ઉપર માપના કાપા

પાડેલા હોય છે. સૅલીનોમીટર પાણીમાં સીધો ઉભો રહે, માટે બલ્બની નીચે એક નળી આવે છે. જેમ જેમ પાણી ખાર વાળું હોય, તેમ તેમ સૅલીનોમીટર તે ઉપર તરતો રહે છે, અને જેમ પાણી વગર ખારનું ચોખ્ખું હોય તેમ તે પાણીમાં વધારે નીચે તરતો રહે છે. $\frac{1}{32}$ ના કાપામાં તેનું માપ હોય છે. તે કોઈ પણ ટેમ્પરેચરે (ગરમીએ) વપરાતો નથી, પરંતુ ૨૦૦° ની ટેમ્પરેચરે વાપરવામાં આવે છે.

સવાલ—૮૧. લોકોટાઈપ બૉઈલરમા સ્ટીમ ભરેલી હોય અને તેની ટયુબમાં ચીરા પડવાથી તે ગળી ઉઠે ત્યારે તેને કેવી રીતે અટકાવશો ?

જવાબ—૮૧. ટયુબની અંદર એક લાંબા બોલ્ટ નાંખી દરેક છેડે કૅપો મુકી ટાઈટ કરવો, જેથી કરીને આ કૅપો (ટોપીઓ) ટયુબ પ્લેટ સાથે ટાઈટ થવાથી પાણી, અને સ્ટીમ ગળશે નહી, સ્મોક બૉકસ તરફના છેડેથી આ લાંબા બોલ્ટ નાંખવામાં આવે છે, અને બીજે છેડે બે ચીપીઆ (ટૅાંગ્સ) મુકીને, કૅપને ચાકીથી ટાઇટ કરવામાં આવે છે. ત્યાર પછી કૅપ બીજે છેડે મુકી ચાકીથી ટાઈટ કરવામાં આવે છે. આ ચાકીઓ જેમ જેમ પાનાથી ટાઇટ કર વામાં આવે છે, તેમ તેમ બંને કૅપો (ટોપીઓ) ટયુબ પ્લેટ ઉપર નજદીકને નજદીક ખેંચાઈ આવી, સજ્જડ થાય છે. ટયુબ ગળતો અટકાવવા માટે ઘણી વાર લાકડાના પ્લગ પણ વાપરવામાં આવે છે.

ઉપર જણાવ્યા ઉપરાંત ફાટેલી અગર ચીરાએલી ટયુબો ત્રણ રીતે બંધ કરવામાં આવે છે:—

૧. "પેટન્ટ સ્ટૉપરથી". આ એક લાંબા ૧" ઈંચ ડાએમેટરના ગેાળ સળીઆનો આવે છે અને તેના બંને છેડે આંટા પાડેલા હોય છે. તેને એક ૧૧" ઈંચના પાઈપના ડીસ્ટન્સપીસમાંથી પસાર કરીને તેના બંને છેડે એક એક લુઝ વૅાશર મૂકીને તેની પછવાડે રબરડીસ્ક મૂકવામાં આવે છે, અને તેની ઉપર આંટાવાળા વૅાશરો ચડાવવામાં આવે છે. અને પછી સ્મેાક બૅાકસના તરફના છેડે ચડાવેલા વૉશરો ઉપર એક નાનો ડીસ્ટન્સપીસ કરીને એક ચાકીથી ટાઇટ કરવામાં આવે છે. આથી કરીને બંને છેડાના રબરડીસ્ક દબાય છે. તેથી ફાટેલી ટયુબમાં પ્લગ તરીકે કામ કરી પાણીનું તેમજ સ્ટીમનું ગળવું બંધ થાય છે.

૨. ગેાળ સળીઓ અને બટનથી. આ બટનો કૅપ યાને ટોપીઓ જેવાં આવે છે, અને તે ટયુબના બંને છેડે બેસાડવામાં આવે છે. સ્મેાક બૅાકસ તરફથી ગેાળ સળીઓ આંટા વિનાના બટનમાંથી પસાર કરી સામે આવેલા કમબસ્ચન ચેમ્બરવાળા છેડે આંટાવાળા બટનમાં ચડાવવામાં આવે છે, અને પછી સ્મેાક બૅાકસવાળા છેડે બટન ઉપર એક ચાકી ચડાવી ટાઈટ કરવામાં આવે છે, જેથી કરીને બંને બટનો એક સરખી રીતે બંને બાજુએ બરાબર બેસતા રહે છે.

૩. લાકડાના પ્લગથી. આ રીત ઘણી સેહેલી અને

જલદીથી થઈ શકે તેવી છે. પોચા લાકડાનો બુચ વચમાંથી કોરી લઈ યાને ઉતારી લઇ બંને છેડે ફ્રીટ રાખી ટયુબમાં જ્યાં ફાટ પડી હોય ત્યાં બરોબર મધ્ય ભાગે બેસાડવામાં આવે છે. તે કોરી લીધેલો અગર ગોળ ઉતારી લીધેલો ભાગ "હાઇડ્રોલીક કપ લેધર"ની માફક બંને બાજુએ ફુલી સ્ટીમ અને પાણીનું ગળવું બંધ કરે છે અને એક સરખું સ્ટીમ અને પાણીનું દબાણ અગર પ્રેસર હવાથી આ પ્લગ કોઈબી બાજુએ ખશી શકતો નથી.

સવાલ—૮૨. ગસેટ સ્ટેનું બયાન આપો. તેને શેલ પ્લેટ અને એન્ડ પ્લેટની સાથે કેવી રીતે લાગુ કરવામાં આવે છે? લૅન્કેશાયર બૉઇલરમાં તેના ઉપયોગ, તેમજ ગેર ઉપયોગ વીશે શું જાણો છો.

જવાબ—૮૨. ગસેટ સ્ટે, બૉઈલર પ્લેટના એક ટુકડામાંથી બનાવવામાં આવે છે. તેની લાંબી કીનારી સીધી અને છેડેથી બેવલ્ડ કરવામાં આવે છે, તેથી કરીને તે એન્ડ પ્લેટ, શેલપ્લેટ સાથે લાગુ થાય છે. અને શેલપ્લેટ અને તેની વચ્ચે ૩૦ ડીગ્રીનો ઍંગલ પડે છે. તેને ત્યાર પછી ઍંગલ આયર્ન અને રીવેટથી જડી લેવામાં આવે છે. તેઓ શેલ પ્લેટની પાસેના એન્ડ પ્લેટોને ટેકો આપવા માટે બરાબર લાયક છે. પરંતુ તેઓ એટલા બધા નજદીક નહીં જોઇએ, કે જેથી કરીને બૉઇલરને સાફ કરવાની અડચણ પડે. સ્ટેની માફક તેઓ પુરતી રીતે ટેકો આપી શકતા નથી, કારણ કે તેઓને જે ઠેકાણે ટેકો આપવાનો છે,

તે ઠેકાણે ૯૦° ડીગ્રી કરતાં પણ ઍંગલ (ખુણો) ચોકખી ડીગ્રીનો પડે છે.

સવાલ—૮૩. કાળો ધુમાડો થતો કેવી રીતે અટકાવશો ? ધુમાડો અટકાવવાના સાંચાનું (સ્મૉક પ્રીવેન્ટીંગ ઍપરેટસ) નું વરણન આપો ?

જવાબ—૮૩. ખરાબ રીતે આગ મારવાથી અથવા કમ્બસ્ચન ચેમ્બરમાં અપુર્ણ હવા જવા દેવાથી ધુમાડો ઘણોજ કાળો થાય છે. ચુલામાં (ફાયર ગ્રેટમાં) સાવચેતીથી આગ મારવાથી, અને હવા બરોબર રીતે જવા દેવાથી, કાળો ધુમાડો નીકળતો નથી. મીકેનીકલ સ્ટોકરને કોઈ કોઇ વાર સ્મૉક પ્રીવેન્ટર યાને ધુમાડો અટકાવનાર કહે છે. કારણ કે તે ચુલા ઉપર કોલસો એક સરખો પાતળા થરમાં પાથરે છે. સૌથી અસરકારક રીતે ધુમાડો અટકાવનાર એક હોશીયાર આગવાળો ગણાય છે.

સવાલ—૮૪. "કન્ડકશન ઑફ હીટ" એટલે શું ? એન્જીન તથા બૉઈલરને લગતા તેના દાખલા આપો !

જવાબ—૮૪. એક ચીજની ઝીણી રજકણોમાંથી બીજીમાં જઇને ગરમી આપવી, તેને "કન્ડકશન ઑફ હીટ" કહે છે. બૉઇલરમાં ફરનેસ ક્રાઉનની અંદરની બાજુએ થઇને બહારની બાજુમાં ગરમી જાય છે. અને એન્જીનમાં સીલીન્ડરની અંદર થઇને બહાર આવે છે તેને "કન્ડકશન ઑફ હીટ" કહે છે.

સવાલ—૮૫. "કન્વેકશન ઑફ્ હીટ" એટલે શું ? ઍન્જીન અને બૉઈલરને લગતા તેના દાખલા આપો ?

જવાબ—૮૫. ગરમી પાણીની અંદર રેલાથી જાય તેને કન્વેકશન ઑફ્ હીટ કહે છે. ચુલા અને ટયુબોની આસપાસનું ફરતું પાણી પહેલા ગરમ થઇ સપાટી ઉપર ઉંચું આવે છે, અને તેની જગ્યાએ થંડું પાણી વજનમાં ભારે હોવાથી નીચે આવે છે. વળી આ પાણી પણ ગરમ થઇ બીજા પાણીને જગ્યા આપે છે. તેથી પાણીનું ચઢ ઉતર થાય છે. જો એન્જીનમાં જોશો તો સ્ટીમ તેના ભાગોના જુદે જુદે રસ્તે થઇને ગરમી આપે છે. તેને પણ "કન્વેકશન ઑફ્ હીટ" કહે છે.

સવાલ—૮૬. "રૅડીએશન ઑફ્ હીટ" એટલે શું ? એન્જીન અને બૉઇલરને લગતા તેના દાખલા આપો ?

જવાબ—૮૬. એક ચીજમાંથી સીધી લાઇનમાં જે ગરમી નીકળે છે, તેને "રૅડીએશન ઑફ્ હીટ" કહે છે. આ પ્રમાણે સીલીન્ડર અને બૉઇલરમાંથી ગરમી નીકળી જતી અટકાવવા માટે નૉનરેડીએટીન્ગ સીમેન્ટથી અસ્તર કરી લેવામાં આવે છે.

સવાલ—૮૭. નિચે જણાવેલી બાબતમાં 'કન્ડકશન,' 'રૅડીએશન' અને 'કન્વેકશન' કયું સમજવું:—

૧. બળતામાંથી ચુલાને મથાળે જતી ગરમી.

૨. ફરનેસ ક્રાઉન પ્લેટને એક છેડેથી બીજે છેડે જતી ગરમી.

૩. એન્જીન રૂમમાં સ્ટીમ પાઈપમાંથી નીકળી જતી ગરમી.

૪. ઇવેપોરેશનની ગરમી. તે કહો ?

જવાબ—૮૭. ૧. રેડીએશન, ૨. કન્ડકશન ૩. રેડીએશન ૪. કન્વેકશન.

સવાલ—૮૮. લૅન્કેશાયર બૉઇલરની, લોકોટાઈપ બૉઈલરની અને વરટીકલ બૉઇલરની ઇફેકટીવ હીટીંગસરફેસ (અસર કારક ગરમીની સપાટી) કઈ હોય છે ?

જવાબ—૮૮. ૧ ફાયર ફ્લુ અને ગેલૉવે ટયુબો. ૨ ફાયર બૉકસ અને ટયુબો. ૩ ફાયર બૉકસ અને વૉટર ટયુબો.

સવાલ—૮૯. એક સાધારણ મીલના ફયુઅલ ઇકૉનો માઈઝરમાં પાણી (ફીડ વૉટર) જે ટેમ્પરેચરે આવે છે, અને જે ટેમ્પરેચરે તેમાંથી જાય છે, તે બેઉ વચ્ચે ફરક કેટલો રહે છે ?

જવાબ—૮૯. આશરે ૧૦૦° થી ૧૩૦° ડીગ્રી ફેરન હીટનો ફરક પડે છે, એટલે જો ઇકૉનોમાઈઝરમાં ૧૩૦° ડીગ્રીનું ગરમ પાણી જતું હોય, તો તેમાં બીજી ૧૩૦° ડીગ્રી ઉમેરતાં ૨૬૦ ડીગ્રીનું ગરમ પાણી બૉઈલરમાં જાય છે.

સવાલ—૯૦ કૉટન મીલમાં બૉઇલરો હારબંધ ગોઠવેલાં હોય છે, તે બૉઈલરોમાં ચીમનીની તળે ગૅસની ગરમી કેટલી રહે છે ?

જવાબ—૯૦. ૪૭૫° ડીગ્રીથી તે ૭૦૦° ડીગ્રી સુધી.

સવાલ—૯૧. બૉઇલરને પુરે પુરૂં પાણી નહીં મળે તેનાં જેટલાં કારણો હોય તેટલાં કહો ? એટલે કે એક બૉઈલર અથવા બૉઇલરોની હારમાંના બૉઈલરને તેનો ફીડ વાલ્વ પુરતી રીતે ખુલ્લો મુકવા છતાં પાણી કમતી મળે છે, ત્યારે તેનું કારણ શું ?

જવાબ—૯૧. ૧. ફીડ પંપ પાણી ખેંચી આપી શકતો નથી એવી તેનામાં ખામી થવાને લીધે.

૨. ઓવર ફ્લો એટલે કે એસકેપ વાલ્વમાંથી પાણી જતું હોય તો તેથી.

૩. સાંધા ગળતા હોય (લીકી હોય) તો તેથી.

૪. એક બૉઈલિરના પ્રેશર કરતાં બીજા બૉઈલરનો પ્રેશર વધારે હોય તો તેથી.

સવાલ—૯૨. ફરનેસ બાર્સ ઘણું કરીને શાના બને છે ? મથાળેથી તેની જાડાઈ કેટલી હોય છે ? તેમની વચમાં કેટલી છુટ (સ્પેસ) રાખવામાં આવે છે. ? ન્યુકેસલ, કે વેલ્સ એ જાતના કોલસામાંના કયા કોલસા માટે બાર્સ વચ્ચે ઓછી યા વધતી જગ્યા રાખવામાં આવે છે, તે કહો ?

જવાબ—૯૨. ફરનેસ બાર્સ કાસ્ટ આયર્ન (બીડના) બને છે. તેની જાડાઇ મથાળે $\frac{5}{8}$" થી $\frac{7}{8}$" ઇંચ સુધી આવે છે, અને તેમની વચ્ચે છુટ (સ્પેસ) $\frac{1}{2}$" ઇંચની રાખ-

વામાં આવે છે: પરંતુ વેલ્સ કોલસાને માટે તેથી ઓછી છુટ રાખવામાં આવે છે.

સવાલ—૯૩. ન્યુકેસલ અને વેલ્સ એ બેમાંથી કયો કોળસો વધારે જલદી બળે છે? જે કોલસામાંથી જલદી ભડકો નીકળે છે તે કયો, અને જેમાંથી વધારે ધુમાડો નીકળે છે તે કયો ?

જવાબ—૯૩. ન્યુકેસલ કોલસો વધારે જલદીથી બળે છે, અને તેમાંથી ભડકો તરત નીકળે છે, અને ધુમાડો પણ વધુ નીકળે છે.

સવાલ—૬૪. સાધારણ લંબાઇના અને દરેક ૩' ફુટ પહોળાઈના ૪ ચુલાઓમાં (ફરનેસીઝ) દરરોજ આશરે કેટલા ટન કોલસો બળશે ? તમે તે શા આધાર ઉપરથી કહેશો તે કહો ?

જવાબ—૯૪. ચુલાની દરેક ચોરસ ફુટ સપાટી માટે દર કલાકે ૧૪ રતલ કોલસો જોઇએ, એવો સાધારણ નીયમ છે. માટે ચુલાની લંબાઇ જો ૬' ફુટ હોય તો ૧૨ કલાકના દીવસમાં નીચે પ્રમાણે કોલસો બળશે—

$$\frac{૬\times૩\times૪\times૧૪\times૧૨}{૨૨૪૦} = ૫{\cdot}૪ \text{ ટન કોળસો બળશે.}$$

સવાલ—૬૫. લૅન્કેશાયર બૉયલરપરના જરૂરના ફીટીંગ્સનું ઇનજેકટર સહીત બ્યાન આપો ?

જવાબ—૯૫. પાણી દાખલ કરવા માટે ફીડ કૉક-

બૉઇલરમાં પાણીની લેવલ દેખાડવા ગ્લાસ વૉટરગેજ, સ્ટીમનો પ્રેશર માટે પ્રેશર ગેજ, પ્રેશર વધી ન જાય માટે બે સેફ્ટી વાલ્વ, એક ફીડ ચેક વાલ્વ, એક સ્ટૉપ વાલ્વ, એક બ્લૉ ઑફ કૉક, ઇનજેકટર સ્ટીમ કૉક, ઇનજેકટર કલૅક બૉકસ, મૅન હોલ કવર, ડૅમ્પરો, ફાયર બાર્સ, અને બેરર્સ.

સવાલ—૯૬. પોરટેબલ એન્જીનના બૉઇલરની ચીમનીમાંથી કોઈ વાર દેવતાની ચીણગારીઓ, અથવા તો ગરમ રાખ નીકળે છે, અને તેની આસપાસની માલ મતાને નુકશાની પહોંચે છે, તો તે અટકાવવા માટે શો ઈલાજ કરવામાં આવે છે ?

જવાબ—૯૬. ટયુબોની છેક ઉપર, ચીમનીને તળીયે સ્મોક બૉકસમાં એક "સ્પાર્ક એરેસ્ટર" (ચીણગારી અટકાવનાર) મુકવામાં આવે છે.

એન્જીન વિષે.

સવાલ—૧. કૉમ્પાઉન્ડ એન્જીન કોને કહે છે ? તેમના ક્રેન્ક અને સીલીન્ડરની સંખ્યા, અને તેમની ગોઠવણ જોતાં, કઈ જાતના મીલોમાં અને કઈ જાતના ફૅક્ટરીમાં વપરાય છે ? ટ્રીપલ એકસપાનશન એન્જીન કોને કહે છે ?

જવાબ—૧. જે એન્જીનમાં સ્ટીમ બે વખત એકસપાન્ડ કરવામાં (ફેલાવવામાં) આવે છે, તેને "કૉમ્પાઉન્ડ એન્જીન" કહે છે. સૌથી સાધારણ એન્જીનને બે સીલીન્ડરો આવે છે, અને તેના બે ક્રેન્કો રાઈટ એંગલે, એટલે ૯૦ ડીગ્રીએ ગોઠવેલા હોય છે. બીજા એન્જીનોને સીલીન્ડરો ટેન્ડમ હોય છે, એટલે એક સીલીન્ડરની પાછવાડે બીજું સીલીન્ડર આવે છે, તેથી તેને એકજ ક્રેન્કની જરૂર પડે છે. કોઇવાર તેમને ત્રણ સીલીન્ડરો અને ત્રણ ક્રેન્કો આવે છે, અને તે ક્રેન્કો ૧૨૦° ડીગ્રીએ ગોઠવેલા હોય છે. જે એન્જીનમાં સ્ટીમ ત્રણ વખત એકસપાન્ડ કરવામાં (ફેલાવવામાં આવે છે) તેને "ટ્રીપલ એકસપાનશન" એન્જીન કહે છે, કવૉડ્રુપલ એકસપાનશન એન્જીન એવું છે કે, તેમાં સ્ટીમ ચારે સીલીન્ડરોમાં એક પછી એકમાં દાખલ કરી, એકસપાન્ડ કરવામાં આવે છે. આ જાતના ઉભા

એન્જીનો હાલમાં કેટલીક મીલોમાં દાખલ કરવામાં આવ્યા છે, અને તેના સીલીન્ડરોની ગોઠવણુ ટૅન્ડમ (એક ઉપર એક સીલીન્ડર), અથવા તો એક મેકની બાજુમાં કરેલી હોય છે, તેને બે ક્રેન્ક આવે છે, અને તેની સાથે સ્ટીલનો ટ્રાએંગ્યુલર કનેકટીંગ રૉડ લાગુ કરેલા હોય છે. તેના ક્રૉસહેડ, લીંકથી જોડાયલા હોય છે.

સવાલ—૨. એન્જીનના કયા ભાગો ઘણુા ખરા રૉટ આયર્નના (લોખંડના) બનાવવામાં આવે છે?

જવાબ—૨. જે ભાગોને કપાઇને તુટવાનો, અમળાઇને ભાંગી જવાનો, અથવા તો તણુાઇને ભાંગી જવાનો સંભવ છે, તે ભાગો લોખંડના (રૉટ આયર્નના) બનાવવામાં આવે છે જેવા કે, લીન્કમોશન, કનેકટીંગ રૉડ, સાઇડ રૉડ, એકસેનટ્રીકરૉડ, પીસ્ટન રૉડ, શાફ્ટીંગો, સ્ટડ, અને બોલ્ટ વીગેરે.

સવાલ—૩. એન્જીનના કયા ભાગો ઘણુા ખરા બીડના (કાસ્ટ આયર્ન) ના બનાવવામાં આવે છે ?

જવાબ—૩. જે ભાગો ઉપર દબાણુ (કંમપ્રેશન) આવતું હોય, તે ભાગો બીડના બનાવવામાં આવે છે. જેવા કે સીલીન્ડરો, પંપ, કનડેનસર, હૉટવેલ, બેડ પ્લેટ, બ્રેકેટ, ચાંભલા (કૉલમ્સ), અને ભારોટીયા (બીમ) વીગેરે.

સવાલ—૪. "ટેનઝાઈલ સ્ટ્રેસ", "કશીંગ સ્ટ્રેસ", "ટૉરઝનલ સ્ટ્રેસ". "બેન્ડીંગ સ્ટ્રેસ", "ટ્રાન્સવર્સ સ્ટ્રેસ",

"લૅટરલસ્ટ્રેસ", અને "શીયરીંગ સ્ટ્રેસ" કોને કહીએ તેનું ધ્યાન આપો ?

જવાબ—૪. ધાતુના રેસાની લાઇનમાં તણાઇને ભાગી જવાના જોરને, "ટેનઆઇલ સ્ટ્રેસ"; દબાઇને ભાગી જવાના જોરને "ક્રશીંગ સ્ટ્રેસ"; એક સળીયો અમળાઈને ભાંગી જાય તો, તેવા જોરને "ટૉરઝનલ સ્ટ્રેસ"; અને તેનો એક છેડો લાગુ કરી બીજા વજન મુકવાથી તે ભાંગી જાય તો તે જોરને "બેન્ડીંગ સ્ટ્રેસ" કહે છે. એક સળીયાને તેના બંને છેડે, ટેકા આપી તેની વચમાં તેની ઉપર એક વજન મુકવાથી ભાગી જાય, તેવા જોરને "ટ્રાન્સવર્સ સ્ટ્રેસ કહે છે. વળી બાજુમાં જોર આવવાથી ભાંગી જાય, તેવા જોરને "લૅટરલ સ્ટ્રેસ" કહે છે. અને તેવા જોરથી આરપાર કપાઈ જાય તેવા જોરને "શીયરીંગ સ્ટ્રેસ" કહે છે "બેન્ડીંગ સ્ટ્રેસ" હમેશાં "ટૉરઝનલ સ્ટ્રેસ"ના કરતાં અડધું થાય છે.

સવાલ—૫. એન્જીનના કયા ભાગો પોલાદ (સ્ટીલ) ના બનાવવામાં આવે છે ?

જવાબ—૫. પીસ્ટન રૉડ, સ્લાઇડ વાલ્વ રૉડ, કને-ક્ટીંગ રૉડ, એકસેનટ્રીકના લાઇનરો, લીંક અને રીવર્સીંગ ગીયર અને મજબુત પણ હલકા ભાગોને માટે સ્ટીલ (પોલાદ) વાપરવામાં આવે છે.

સવાલ—૬. એન્જીનના કયા ભાગો પીતળના અગર ગનમેટલના બનાવવામાં આવે છે ?

જવાબ—૬. મેઇનબેરીંગ, બુશીઝ, પંપના લાઇનરો, પંપના બકેટસ, વાલ્વઝ, ગ્લાન્ડસ, અને બીજા ભાગો કે જેનાપર ઘસારો (વેર એન્ડ ટેર) છે, તે પીતળના અગર ગનમેટલના બનાવવામાં આવે છે.

સવાલ—૭. વ્હાઇટ મેટલ કોઇવાર કયાં વપરાય છે? તેનામાં એવો તત્વ શો રહેલો છે, કે જેથી તેનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે? તેને સાધારણ વપરાસમાં લેવાને શું હરકત છે?

જવાબ—૭. વ્હાઇટ મેટલ કોઈવાર મેઈન બેરીંગ, ગાઇડ, ટનલ બેરીંગ, અને જ્યાં જ્યાં ગરમ થવાની દહેશત રહે છે ત્યાં વપરાય છે. તેનામાં ઓછા ફ્રીકશન (ઘસારા)નો ગુણ સમાયલો છે, પરંતુ તેનામાં પીગળી જવાની ખામીને લીધે તે હરકત કરતા ગણાય છે.

સવાલ—૮. મન્ટઝ મેટલ કયા ભાગોને માટે વપરાય છે, તે ટીપી શકાય એવી છે કે નહી? તેનામાં શું ગુણ રહેલો છે?

જવાબ—૮. પંપરૉડ, કન્ડેસર ટયુબ પ્લેટ, અને બીજા ભાગો કે જે, પાણી સાથે સબંધ ધરાવે છે, તેને માટે મન્ટઝ મેટલ વપરાય છે. તે ટીપી શકાય તેવી છે. તે ઘણી ચીવટ છે, અને કાટથી ખવાઈ જતી નથી.

સવાલ—૯. રૉટ આયર્ન, કાસ્ટ આયર્ન, અને સ્ટીલની મેળવણીમાં શો ફેર છે?

જવાબ—૯. રૉટ આયર્નમાં સેંકડે ½ ટકો કારબન, અને કાસ્ટ આયર્નમાં સેંકડે બે ટકાથી ૫ ટકા સુધી કારબન હોય છે; પણ સ્ટીલ સૌથી સરસ રૉટ આયર્નમાંથી બનાવવામાં આવે છે, અને તેનામાં સેંકડે ૧ ટકો કારબન હોયછે.

સવાલ—૧૦. કાસ્ટ આયર્ન, રૉટ આયર્ન, અને સ્ટીલ, એક બીજાથી કેવી રીતે ઓળખી શકાય ?

જવાબ—૧૦. કાસ્ટ આયર્ન (બીડ) રજકણો વાળું, ટુંકુ અને બટકી જાય એવું હોય છે, અને ભાંગતાં તેનું પોકર ખડબચડું, ચળકતું પાસાદાર રજકણોવાળું હોય છે; રૉટ આયર્ન (લોખંડ) ચીવટ, અને ભાંગતા તેનું પોકર લીસું અને રેસાદાર હોય છે; સ્ટીલ (પોલાદ) સ્થિતિસ્થાપક (ઇલેસ્ટીક) અને ભાંગતાં તેનું પોકર રૂપેરી ઝીણાં પાસાદાર દાણાવાળું હોય છે.

સવાલ—૧૧. કાસ્ટ આયર્ન, રૉટ આયર્ન અને સ્ટીલના જુદા જુદા ગુણો કયા છે ?

જવાબ—૧૧. કાસ્ટ આયર્ન દબાણનું જોર ખમી શકે છે, અને તે બટકી જાય એવું, અને પીગળી શકે એવું છે; રૉટ આયર્ન ખેંચાણનું તેમજ વળનું જોર ખમી શકે છે, અને ટીપીશકય તેવું છે; સ્ટીલ મજબુત, ટીપી શકાય તેવું, સ્થિતિસ્થાપક (ઇલેસ્ટીક), અને તેને પાણી પાઈ શકાય તેવું છે.

સવાલ—૧૨, "બ્રેકીંગ સ્ટ્રેસ", "પ્રુફ સ્ટ્રેસ" અને "સેફ્‌વર્કીંગ સ્ટ્રેસ" કોને કહે છે ?

જવાબ—૧૨. એક ચીજને ભાંગી નાંખવાને જે જોર જોઈએ છે, તેને "બ્રેકીંગ સ્ટ્રેસ" કહે છે. એક વખારે એવું જોર આપીએ, કે તેથી કરીને કાયમનું ભાંગ તોડ થયા વગર તે ખસી શકે તેને "પ્રુફ સ્ટ્રેસ" કહે છે, અને બ્રેકીંગ સ્ટ્રેસના ૧/૩ થી ૧/૨ ભાગે આવે છે. એક જોર એવું આપીએ, કે તેથી સહી સલામત રીતે ભાંગ્યા વગર હમેશાં કાયમ રહે તેને "સેફ વર્કીંગ સ્ટ્રેસ" કહે છે. સેફ વર્કીંગ સ્ટ્રેસ બૉઈલરના કામમાં "બ્રેકીંગ સ્ટ્રેસ" ના ૬ ઠા ભાગે આવે છે.

સવાલ—૧૩. સારા સાધારણ રૅાટ આયર્નનું (લોખંડનું) ચીવટપણાનું જોર અથવા તો "બ્રેકીંગ સ્ટ્રેસ યાને કોહેસીવ સ્ટ્રેસ" કેટલું હોય છે?

જવાબ—૧૩. એક ચોરસ ઇંચે (સ્કવેર ઇંચે) આશરે ૨૧ થી તે ૨૩ ટન એટલે કે સારી જાતના લોખંડ માટે ૪૭૦૦૦ થી ૫૧૦૦૦ પાઉન્ડ એક સ્કવેર ઇંચે લેવામાં આવે છે.

સવાલ—૧૪. સ્ટીલને પાણી કેવી રીતે પાય છે, અને અનુક્રમે કયા કયા રંગો આવે છે?

જવાબ—૧૪. સ્ટીલને લાલ ચોળ, લોહીના રંગ જેવું થાય ત્યાં સુધી તપાવવું અને તેને પાણી, અગર તેલમાં બોળી તરત કાઢી લેવું, પછી તેને જોઇતો રંગ આવે ત્યાં સુધી તેને બારીકાઇથી તપાસી, પાછું પાણીમાં બોળી થંડુ થવા દેવું. રંગો અનુક્રમે:—

ખુલ્લો પીળો, ઘેરો પીળો, ખુલ્લો વાદળી, અને ઘેરો વાદળી.

સવાલ—૧૫. કેસ હાર્ડનીંગ તે શું ?

જવાબ—૧૫ રૉટ આયર્નની બહારની ચામડીને કઠણ કરવાની રીતને "કેસ હાર્ડનીંગ" કહે છે.

સવાલ—૧૬. કેસ હાર્ડનીંગ કેવી રીતે થાય છે ?

જવાબ—૧૬. એક લોખંડની પેટીમાં (બૉકસમાં) હાડકાં, તથા શીંગડાનો ભુકો તથા ચામડાના કકડા ભરીને, તેમાં લોખંડની ચીજો નાંખી, પૅક કરી (સજ્જડ બંધ કરી) ખુબ ગરમ લાલચોળ કરવી; પછી તેને પાણીમાં નાંખી એકદમ થંડી કરવી, એટલે માંહેલી ચીજોની ઉપરની સપાટી સખત થઇ જશે.

સવાલ—૧૭. કઇ સાધારણ ધાતુના ઘાટ ઘડી શકાય છે. ? તેઓમાંની કઇ ટુંકી અને બટકી જાય તેવી છે. ?

જવાબ—૧૭. સ્ટીલ, રૉટ આયર્ન, તાંબુ, મન્ટઝ મેટલ એ ધાતુના ઘાટ ઘડી શકાય છે, અને કાસ્ટ આયર્ન, ભરતનું પીતળ, જસત, કલઈ, અને વ્હાઈટ મેટલ એ ટુંકી અને બટકી જાય એવી છે.

સવાલ—૧૮. ગરમીથી ધાતુ વધે છે; એન્જીન અને બૉઇલરમાંના આવા દાખલા આપો ?

જવાબ—૧૮. ગરમીથી ધાતુ વધે છે, અને થંડકથી સંકોચાય છે. એન્જીનના જે ભાગો બોલ્ટથી જોડેલા હોય

છે. તેને પીતળની ચાકી આવે છે, તેનું કારણ એ કે, પીતળ લોખંડ કરતાં ગરમીથી વધારે ફુલે છે, અને તેથી કરીને જોડેલા ભાગો ઢીલા થતા નથી. ઑઈલની છેડાની પ્લેટને, અને ચુલાને વધ ઘટને માટે (એકસપાનશનને માટે), ફ્લાંજથી જોડવામાં આવે છે.

સવાલ—૧૯. સ્ટીમ સીલીન્ડરના પીસ્ટનનું અને તેની જુદી જુદી રીંગોનું તેના ઉપયોગ સહીત ધ્યાન આપો ? ઘણું કરીને ગોળ કટકાઓ પીસ્ટનની એક બાજુએ બેસાડેલા હોય છે; તે ક્યાં અને કેવી રીતે બેસાડેલા હોય છે ?

જવાબ—૧૯. પીસ્ટન ઘણી જાતના આવે છે, પણ સાધારણ નાના એન્જીનો માટે નક્કર ગોળ કાસ્ટીંગ આવે છે, અને મોટા એન્જીનો માટે પોકળ ગોળ કાસ્ટીંગના આવે છે. તેની સપાટ સરફેસને મજબુતી આપવા માટે, અંદરથી રીબ મુકવામાં આવે છે. પીસ્ટન રૉડનો ટેપર છેડો, પીસ્ટનમાં ફીટ કરવા માટે તેના સેંટરમાં એક ટેપર વેહ આવે છે; તેની બહારની બાજુએ ફ્લાંજ આવે છે, તે સીલીન્ડરના ડાયમેટરની બરોબર હોય છે, અને તેની ઉપર પૅકીંગ રીંગ બેસે છે. આ પૅકીંગ રીંગ કઠણ અને સ્પ્રિંગ થાય તેવા કાસ્ટીંગ (બીડ)ની બનાવવામાં આવે છે, અને તેના છેડાઓ એવી રીતે બેવલમાં કાપેલા હોય છે કે તે રીંગ બેસતાં તેના બંને છેડા એકમેકપર બેસે છે. આ પેકીંગ રીંગને એક સ્ટીલની સ્પ્રિંગથી પણ સીલીન્ડરની સરફેસ ઉપર બરાબર રીતે બેસતી (સ્ટીમ લીક નહીં કરે

તેવી રીતે), રાખવામાં આવે છે. સ્ટીમ લીક કરે નહીં માટે, એક પીતળનો "ટંગપીસ" જ્યાં રીંગ કાપેલી હોય છે, ત્યાં મુકવામાં આવે છે. આ પૅકીંગ રીંગ અને સ્પ્રિંગને "જંકરીંગ" વડે તેની જગ્યાએ બરોબર બેસાડવામાં આવે છે, અને તેને ફરતા બોલ્ટથી છેડે (બૅક એન્ડ) ટાઇટ કરવામાં આવે છે. પીસ્ટનને ભરતી વખતે કોર હોલ (ગાળાને માટે વેહ) રાખવાની જરૂરીઆત હોય છે. તે હોલ (વેહ) પુરી દેવા માટે ગોળ કટકા આવે છે, તેને પ્લગ્સ કહે છે; તેમને આંટા પાડી બેસાડવામાં આવે છે, અથવા તો ટેપર કરી ઠોકી લેવામાં આવે છે; બંને બાબતમાં અડધા ઇંચનો પ્લગ અડધો પીસ્ટનમાં, અને અડધો વધારે મોટા પ્લગમાં બેસાડી દેવામાં આવે છે.

સવાલ—૨૦. સીલીન્ડર ડ્રેન કૉકસનો ઉપયોગ શો છે ? કોઇવાર દરેક કૉક ઉપર એક વાલ્વ હોય છે, તે શું કામ સારે છે ?

જવાબ—૨૦. સીલીન્ડરની અંદર સ્ટીમના કન્ડેનસેશનથી, અગર પ્રાઇમીંગથી એકઠું થયેલું પાણી કાઢી નાંખવા માટે "ડ્રેનકૉકસ" ઉપયોગમાં આવે છે. લોગ્મેસર એન્જીનોમાં આ દરેક કૉક ઉપર કોઇ કોઇવાર એક વાલ્વ આવે છે, તેનું કારણ એ છે, કે જો સીલીન્ડરમાં વૅક્યુમ થાય તો તેની અંદર પાણી યા હવા, અંદર દાખલ થતી અટકાવવા આ વાલ્વ કામમ. આવે છે.

સવાલ—૨૧. સીલીન્ડર એસકેપ વાલ્વમાં શું શું

હોય છે. ? તે કેવી રીતે ગોઠવવામાં આવે છે ? તેમજ કેવી રીતે રેગ્યુલેટ કરવામાં આવે છે ? તેમની જરૂર ક્યારે પડે છે ? એન્જીનીયરને તેની શી બીક રહે છે ? તે બીક દુર કરવા માટે શી સાવચેતી લેવામાં આવે છે ?

જવાબ—૨૧ સીલીન્ડર એસકેપ વાલ્વ, એક હેલીકલ સ્પ્રિંગ સાથે પીતળનો વાલ્વ, અને સીટનો (બેઠકનો) બનેલો હોય છે, અને તે સીલીન્ડરના ટૅાપે (મથાળે) અને બૅાટમે (તળીએ), લાગુ કરવામાં (ફીટ કરવામાં) આવે છે. તેમને એક કાસ્ટ આયર્ન કેસીંગ (ઢાંકણુ) થી ઢાંકવામાં આવે છે, અને આ કેસીંગમાંથી પસાર થતા એક સ્ક્રુની મદદથી પ્રેશર પ્રમાણે તેમને રેગ્યુલેટ કરી લેવામાં આવે છે. એન્જીન ચલાવતી વખતે, અથવા તો પ્રાઈમીંગ થતી વખતે, તેમની ઘણીજ જરૂર છે. એન્જીનીયરને તેમાંથી દાઝવાની બીક રહે છે, અને તે દુર કરવા તેનુ મોઢું (આઉટલેટ) એક બાજુએ રાખવામાં આવે છે.

સવાલ—૨૨. લીંક મોશન એટલે શું ? તેમાંથી કેટલાક ફાયદા શા છે ? તેને બદલે બીજુ કયુ મોશન કોઈવાર વપરાય છે ?

જવાબ—૨૨. લીંક મોશન, રૅાડસ (સળીઆ), સેકટર, અને હેન્ડલ મળીને બનેલું હોય છે. તેથી કરીને એન્જીનની ચાલ સહેલથી, અને સગવડ ભરેલી રીતે ઉલટી કરી શકાય છે. તેને બે એક્સનટ્રીક શીવ, બે સ્ટ્રેપ,

અને બે રૉડ આવે છે; અને રેડીયલ લીન્ક કે જેની અંદર વાલ્વ સ્પીનડલનો બ્લૉક ફરે છે, તે લીંકનાં છેડા સાથે, આ રૉડના બીજા છેડા લાગુ કરેલા હોય છે. તેની સાદી ગોઠવણુ, તથા ચલાવવામાં સહેલાઈને લીધે ફાયદો છે. લીંકમાં રૉડનું પોઝીશન ફેરવવાથી કટ ઑફ, અર્લી તથા લેટ મેળવી શકાય છે. જ્યારે લીંક મોશન લગાડવામાં આવતી નથી ત્યારે, સીંગલ એકસેનટ્રીક વાલ્વ ગીયર વપરાય છે.

સવાલ—૨૩. જુદો એકસપાનશન વાલ્વ કયો ? તે બધા એન્જીનોને કેમ આવતો નથી ? એન્જીન ચાલુ કરતી વખતે અને તેને ઉલટી ચાલ ચલાવતી વખતે, એકસપાનશન વાલ્વ શી અસર કરે છે ?

જવાબ—૨૩. આ એક વાલ્વ એવો છે કે તે મુખ્ય સ્લાઇડ વાલ્વની ઉપર જુદો ચાલે છે, અને અર્લી કટ ઑફ મેળવવાને માટે કામમાં આવે છે. તે બધા એન્જીનોને આવતો નથી. કારણ કે સ્લાઇડ વાલ્વની મોટી ટ્રાવલ (ચાલ) વગર, જરૂરનો કટઑફ ઘણું કરીને મેળવી શકાય છે. જો એકસપાનશન વાલ્વ ગીયરમાંથી પ્રથમ કાઢી નાંખ્યો નહોય, તો એન્જીન ચલાવવામાં જરા અડચણ પડે છે, અને વળી તેની ચાલ બીલકુલ ઉલટી ફેરવી શકાતી નથી; કારણ કે, એકસપાનશન શીવ એકજ બાજુએ સુલટી ચાલે, એવી રીતે લાગુ કરેલી હોય છે.

સવાલ—૨૪. સ્લાઇડ વાલ્વનો ઘસારો ઓછો કર-

વાને શી ગોઠવણ કરેલી છે? તે ઘસારો ઓછો કરવાને શી ગોઠવણ કરેલી છે? તે ઘસારો (ફ્રીકશન) શાનાથી થાય છે ?

જવાબ—૨૪. ખરેખર ચોકસાઈથી કાંતેલી (ટર્ન કરેલી) એક પીતલની ગોળ રીંગ, સ્ટીમ ચેસ્ટના ઢાંકણા ઉપરના એક ખાડામાં (રીસેસમાં) ગોઠવવામાં આવે છે, અને તે સ્પ્રિંગ, અને સ્ક્રુની મદદથી સ્લાઈડ વાલ્વની પછવાડેની સપાટ સરફેસ ઉપર દાબેલી રાખવામાં આવે છે. આથી કરીને સ્લાઇડ વાલ્વની પછવાડેના ઘણા ભાગને સ્ટીમનું દબાણ લાગતું નથી, અને તે ભાગનો સંબંધ કન્ડેનસર સાથે રાખવામાં આવે છે. જેમ જેમ રીંગની એરીઆ વધારે હોય, તેમ તેમ વાલ્વની ઓછી સરફેસને (સપાટીને), સ્ટીમ પ્રેશર લાગે છે, તેથી કરીને તે પ્રમાણમાં ઘસારો (ફ્રીકશન) પણ ઓછો થાય છે. આ ઘસારો સ્ટીમ પ્રેશરથી થાય છે.

સવાલ—૨૫. "વેરીએબલ એકસેનટ્રીક" નું બ્યાન આપો. ? તે કેવી રીતે ચાલે છે, અને કઈ જાતના એન્જીન ઉપર વપરાય છે ?

જવાબ—૨૫. "વેરીએબલ એકસેનટ્રીક" ઘણી જાતની હોય છે; એકને શાફ્ટ ઉપર લાગુ કરેલો પ્લેટ હોય છે, તેની ઉપર એકસેનટ્રીક બોલ્ટથી સજ્જડ કરેલી હોય છે, અને તેની વચલી પૉઈન્ટ એક ખાંચાની અંદર (સ્લૉટની

અંદર) ગોઠવી શકાય છે, ને તેની રચના લીંક મોશનની માફક લગભગ હોય છે, તે પોરટેબલ જેવા નાના એન્જી-નોમાં વપરાય છે.

સવાલ—૨૬. એકસેનટ્રીક રૅાડની ચાલ (ટ્રાવલ) કઇ સમજવી ? એકસેનટ્રીક ઉપરથી તેનું માપ શી રીતે લઇ શકાય ? જ્યારે લીંક મોશન મીડ ગીયરમાં હોય, અને એન્જીન ચાલુ હોય, ત્યારે સ્લાઇડ વાલ્વની ટ્રાવલ કેટલી સમજવી ?

જવાબ—૨૬. એકસેનટ્રીક રૅાડ એક સીધી લીટીમાં ટૅાપે અને બૅાટમે (આગળ અને પાછળ) જેટલો ચાલે, તેટલી તેની ચાલ સમજવી; અથવા શાફ્ટના સેંટરથી, તે એકસેન્ટ્રીકના સેંટર સુધીના ડબલ માપને તેની ચાલ સમજવી, એટલે કે એકસેનટ્રીક થ્રોથી બમણી ચાલ સમજવી. જ્યારે લીંક મોશન મીડ ગીયરમાં હોય, અને એન્જીન ચાલુ હોય, ત્યારે સ્લાઇડ વાલ્વની ચાલ (ટ્રાવલ), વાલ્વની ડબલ લૅપ અને પીડની બરાબર થાય છે.

સવાલ—૨૭. " ડબલ બીટ વાલ્વ " કોને કહે છે ? તે સેફ્ટી વાલ્વને બદલે કેમ વપરાતા નથી ? તેઓ કોઇ-વાર સ્લાઇડ વાલ્વને બદલે વપરાય છે કે કેમ ? સ્લાઇડ વાલ્વ તરીકે વાપરવાથી શીશી હરકતો નડે છે ?

જવાબ—૨૭. બીડની ચેસ્ટ (પેટી) માં એક પીત-ળનો વાલ્વ, અને બે સીટ આવે છે, તેને " ડબલ બીટ

વાલ્વ " કહે છે. તેની ઉપરની સીટ, બીટર શેપ (ઘાટ) ની કીનારી વાળી એક ગેાળ ડીસ્કના આકારવાળી હેાય છે, અને નીચેની સીટ, બીટરવાળી એક ગેાળ રીંગની બનાવેલી હેાય છે, તેને ટૅપ બેાલ્ટથી પ્રીટ કરેલેા આઉટલેટ બ્રેન્ચ આવે છે. એક સ્પીન્ડલ, અને વેબથી કરીને, ઉપરની સીટ તેની જગ્યા ઉપર બેસે છે, કેજે સ્પીન્ડલ સઘળાને તે નળી સાથેજ કાસ્ટ કરેલા, એક આડા સળીયા સાથે જડી લેછે. વાલ્વ પીતળની ફ્રેમનેા ગેાળ આવે છે, અને તેની વચમાંથી રીબ નીકળેલી હેાય છે; જેમાંથી તેનેા સ્પીન્ડલ પસાર થાય છે, અને તેથી કરીને વાલ્વ ઉંચેા નીચેા થઈ શકે છે.

તેમને ઘણું કરીને સેફટી વાલ્વ માટે વાપરતા નથી, તેનું કારણ એ છે કે, તેમની ઉપર એક સરખું એક્સપાનશન તથા કૉન્ટ્રેકશન આવતું નથી, તેથી તે વાલ્વ સ્ટીમ ટાઈટ રહી શકતા નથી.

ધીમી ચાલના એન્જીનેામાં, તેઓ સ્લાઈડ વાલ્વ તરીકે કોઈ કેાઇવાર વપરાય છે, પણ સ્લાઇડ વાલ્વ તરીકે વાપરવાથી ઉપર જણાવ્યાં પ્રમાણે હરકત નડે છે.

સવાલ—૨૮, "સરક્યુલેટીંગ પંપ" કેાને કહે છે. તે હમેશાં શું મુખ્ય એન્જીનથીજ ચાલે છે કે? જે છેલ્લા કારખાનામાં તમે કામ કીધું હેાય, તેમાં જે બે પાણી કાંઠીઆર એન્જીનીયરેાએ તપાસ્યું હેાય, તેની જુદી જુદી જાણ ગરમીઓ (ટેમ્પરેચર) કહેા ?

જવાબ—૨૮. સરફેસ કન્ડેનસરની ટયુબોમાં પાણી ફેરવવા માટે (સરક્યુલેટ કરવા માટે) જે પંપ વપરાય છે, તેને "સરક્યુલેટીંગ પંપ" કહે છે. તે મુખ્ય એન્જીનથી (મેઈન એન્જીનથી) ચલાવવામાં આવતો નથી. ઇન્જેકશનના પાણીની ટેમ્પરેચર ૯૦° ડીગ્રી હોય છે; અને એરપંપ જે પાણી, બહાર કાઢે છે, તેની ટેમ્પરેચર ૧૨૦° ડીગ્રી હોય છે; અને બૉઇલરને જે પાણી ફીડ કરવામાં આવે છે, તેની ટેમ્પરેચર ૨૫૦° ડીગ્રી હોય છે.

સવાલ—૨૯. સરક્યુલેટીંગ રેસીપ્રોકેટીંગ પંપને કોઇ કોઇવાર એર વાલ્વ મુકવામાં આવે છે, તે શું કામ કરે છે?

જવાબ—૨૯. તેને એર વાલ્વ મુકવાની મતલબ એટલીજ છે કે, પંપનો રામ (Ram) પાણી સાથે જોરથી અથડાય નહી, માટે તેમાં હવા જઇને કુશન આપી એક સરખો ચાલે.

સવાલ—૩૦. બકેટ એરપંપ, પીસ્ટન એરપંપ, અને પ્લનજર એરપંપ, વચ્ચે તફાવત શો છે?

જવાબ—૩૦. બકેટ એરપંપ તે એક સીંગલ એક્ટીંગ પંપ હોય છે; તેના બકેટ ઉપર, ઇન્ડીઆ રબર (Indian Rubber) બટર ફ્લાય વાલ્વ આવે છે, તેમજ તેને ફુટ વાલ્વ અને હેડ વાલ્વ પણ આવે છે. આ બકેટ દોરડાંથી, લાકડાથી, અગર પીતળની રીંગથી પૅક કરેલો

હોય છે, અગર વગર રીંગનો પણ હોય છે; અને તે ઉપલા સ્ટ્રોકે પાણી આપે છે, એટલે હેડ વાલ્વમાંથી પાણી બહાર કાઢી નાંખે છે.

પીસ્ટન એરપંપને, જંકરીંગ, અને પૅકીંગ રીંગવાળો પીસ્ટન આવે છે; અને પંપના છેડે સકશન અને ડીલીવરી વાલ્વ આવે છે. તે ડબલ એકટીંગ હોય છે, તેથી ઉપલા, તેમજ નીચલા બંને સ્ટ્રોકે પાણી આપે છે.

પ્લનજર એરપંપ સીંગલ એકટીંગ હોય છે; તેને ગ્લાંડ અને સટફીંગ બૉકસમાંથી પસાર થતો ગોળ લાંબો રામ (Ram) અથવા પ્લનજર આવે છે. તેને એક સકશન અને એક ડીલીવરી વાલ્વ હોય છે, અને તે ફક્ત નીચલા (બૉટમ) સ્ટ્રોકે પાણી આપે છે. કેટલાક સીંગલ એકટીંગ બકેટ એરપંપને ફુટ વાલ્વની જરૂર પડતી નથી કારણકે તેના કંનડેનસરનું બૉટમ લગારેક ઉંચુ અને ઢાળ પડતું હોય છે જેથી કરીને પાણી પંપમાં આવે છે.

સવાલ—૩૧. ડબલ ઍકટીંગ એરપંપ, પ્લનજરવાળો, બકેટવાળો અગર પીસ્ટનવાળો હોય છે, કે કેમ ?

જવાબ—૩૧. ડબલ ઍકટીંગ એર પંપ, જંકરીંગ અને પૅકીંગ રીંગ સાથેનો પીસ્ટનવાળો હોય છે.

સવાલ—૩૨. "એરપંપ ટ્રન્ક" તે શું ? તેની ક્યારે જરૂર પડે છે ? તેને બકેટપર કેવી રીતે લાગુ કરવામાં આવે છે ?

જવાબ—૩૨. બકેટ અથવા પીસ્ટન સાથે લાગુ કરેલા એક પોકળ નળાને "એરપંપ ટ્રન્ક" કહે છે; અને તે એરપંપ કવરના, ગ્લાન્ડ અને સ્ટફીંગ બૉકસમાં થઈને ઉપર નીચે ચાલે છે. તેનો કનેકટીંગ રૅાડ પોતાની ગતીમાં બરોબર ફરી શકે, તેટલો મોટો વેહ આ ટ્રન્કમાં (નળામાં) રાખવો જોઈએ, આથી કરીને ટ્રન્કનો ડાયમેટર સાધારણ એર પંપના બકેટ રૅાડ કરતાં વધારે મોટો આવે છે. જ્યાં ક્રૉસ હેડ અને લીંકને માટે પુરતી જગ્યા નથી, ત્યાં ટ્રન્કની જરૂર પડે છે.

ટ્રન્કના બકેટ અને ફ્લાંજમાંથી પસાર થતા ડબલ આઇવાળા સ્પીન્ડલને બકેટ સાથે કોઇ કોઇ વાર જોડવામાં આવે છે, અને તેને એક પીતળની ચાકીથી ટાઇટ કરી લેવામાં આવે છે.

વળી કોઇવાર ટ્રન્ક, બકેટ સાથે અખંડ ભરવામાં (ઓતવામાં) પણ આવે છે.

સવાલ—૩૩. કઇ જાતના એરપંપને ફુટ વાલ્વ અને ડીલીવરી વાલ્વ, એ બંને આવે છે? અને કઈ જાતનાને આ બે વાલ્વમાંથી એક મુકી દેવામાં આવે છે?

જવાબ—૩૩. ડબલ ઍકટીંગ એરપંપમાં બંને વાલ્વો આવે છે અને તે સકશન અને ડીલીવરી વાલ્વો તરીકે ઓળખાય છે. સીંગલ ઍકટીંગ એરપંપમાં જો તેનું તળીયું (બૉટમ). કન્ડેનસરના તળીઆથી નીચે હોય, તો ફુટ વાલ્વની જરૂર પડતી નથી.

સવાલ—૩૪. જ્યારે સાધારણ ચાલે અન્જીન ચાલતું હોય, અને એરપંપ પોતાના સ્ટ્રોકને મથાળે હોય, ત્યારે કન્ડેનસરમાં પાણી કેટલી ઉંચાઇએ હોય ?

જવાબ—૩૪. જો એરપંપ સારી રીતે કામ કરતો હોય, તો કન્ડેનસરમાં પાણી જુજ રહે છે, અથવા તો સઘુળશું રહેતું નથી. કન્ડેનસર કરતાં પંપમાં, દર પાઉન્ડ વૅક્યુમે ૨·૩ ફુટ પાણી ઉચુ હોવું જોઇએ.

સવાલ—૩૫. સરફેસ કન્ડેનસરને સીંગલ ઍકટીંગ એરપંપ હોય, અને તેનો ફુટ વાલ્વ ગળતો હોય, તો તેથી શું થાય ? અને ફુટ વાલ્વ છતાં બકેટ ગળતો હોય (લીકી હોય) તો તેથી શી અસર થાય ?

જવાબ—૩૫. જો પંપનું તળીયું (બૉટમ) કન્ડેનસરના તળીયા કરતાં નીચું હોય, તો ફુટ વાલ્વના ગળવાથી કાંઈપણ જાણવા જોગ અસર થતી નથી, અથવા તો તેમ થવાથી કાંઇપણ નુકશાની થતી નથી; પણ જો બકેટ ગળતો હોય, તો હૉટવેલમાં એક સરખું પાણી ખેંચી આપશે નહી, અને તેથી અપુર્ણ વૅક્યુમ થશે.

સવાલ—૩૬, એરપંપ પેટકૉક અથવા પેટ વાલ્વ ક્યાં લગાડવામાં આવે છે. અને તે કેવી રીતે કામ કરે છે ? તેમને મુકવાની શી મતલબ છે ? શું તે પંપની ઇફેકટીવ કૅપેસીટી દર વખતે ઓછી કરે છે ? અને શું તેને ડબલ ઍકટીંગપંપને પણ લગાડવામાં આવે છે ?

જવાબ—૩૬. તે હમેશાં હેડ વાલ્વની નીચે, છેક નજીક મુકવામાં આવે છે, અને બહારની હવાના દબાણથી, અને પંપની મદદથી તે કામ કરે છે. તેની મતલબ એ છે, કે પંપના તેના નીચલા સ્ટ્રોકે થોડી હવા આવે, કે જેથી કરીને પંપના ઉપલા સ્ટ્રોકે પંપનું જોર ઓછું થાય. આમ કરવાથી હેડ વાલ્વ બગડતો નથી. હા, તે મુકવાથી પંપની ઇફેકટીવ કૅપેસીટી ઓછી થાય છે. તે ડબલ ઍક્ટીંગ એરપંપને લાગુ કરવામાં આવતો નથી, કારણ કે તે બંને સ્ટ્રોકે પાણી આપે છે.

સવાલ—૩૭. હૉટવેલ કેટલી ટેમ્પરેચરે કામ કરે છે? વધુ ટેમ્પરેચરે, અને ઓછી ટેમ્પરેચરે શી અસર થાય છે? ટેમ્પરેચરના ઘટાડાની હદ શા ઉપર આધાર રાખે છે? ઘણી ઓછી ટેમ્પરેચરથી કાંઇ ગેર ફાયદો થાય છે કે?

જવાબ—૩૭. હૉટવેલ ૧૧૦° ડીગ્રીથી ૧૪૦° ડીગ્રી સુધી કામ કરે છે. પાણીની વધારે ટેમ્પરેચરથી બળતણ ઓછું બળે છે, પણ તેથી વૅક્યુમ ઓછી થાય છે. ઓછી ટેમ્પરેચરથી વૅક્યુમ સુધરે છે, પરંતુ, ફીડવૉટર થંડી સ્થીતીમાં બૉઇલરમાં જવાથી બળતણ વધારે બળે છે. ટેમ્પરેચરના ઘટાડાની હદ ઈન્જેકશન વૉટરની ગરમી ઉપર આધાર રાખે છે. ઘણીજ ઓછી ટેમ્પરેચરથી કોળસો વધારે બળે છે.

સવાલ—૩૮. સરફેસ કનડેનસરને કયા જેટ ફીટીંગ્સ

જોઇએ ? તેમનો ઉપયોગ ક્યારે કરવામાં આવે છે, અને તેમની શી સંભાળ લેવાની જરૂર છે ?

જવાબ—૩૮. ફુટ વાલ્વ, અને પંપ બકેટ ઉપરાંત, ઇન્જેકશન પાઇપ, તથા ઇન્જેકશન વાલ્વ, એરપંપ, ડીસ્ચાર્જ વાલ્વ, અને હૉટવેલ જોઈએ છે. જ્યારે સરફેસ કન્ડેનસર બગડે, ત્યારે તેને જેટ કન્ડેનસરમાં ફેરવી નાંખવા તે કામ લાગે છે. જે વખતે જરૂર પડે તે વખતે કન્ડેનસરમાં પાણી ભરાઈ ન રહે તે સંભાળ લેવી જોઈએ.

સવાલ—૩૯. સરફેસ કન્ડેનસરમાં ઇન્જેકશનને બદલે શું આવે છે ? તેને કોની સાથે લાગુ કરવામાં આવે છે ? તેનો વાલ્વ કેવી રીતે લગાડવામાં આવે છે ? તેની શી જરૂર છે ?

જવાબ—૩૯. ટયુબોની થંડી સપાટી ઇન્જેકશનને બદલે આવે છે. સરફેસ કન્ડેનસરને એરપંપ સાથે લાગુ કરવામાં આવે છે, તેનો વાલ્વ એરપંપ ભણી એક મીજાગરાની (હીન્જની) ઉપર ઉઘાડ બંધ થાય તેવી રીતે લગાડવામાં આવે છે. તેની જરૂર એટલા માટે છે કે "પંપ બકેટના" ઉપલા સ્ટ્રોકે તે વાલ્વ ઉઘડવાથી માંહે પાણી આવે છે.

સવાલ—૪૦. સરકયુલેટીંગ પંપનો ઇનલેટ વાલ્વ કેટલો ઉઘાડવો જોઇએ, તેના અનુભવી આધારો શા છે ?

જવાબ—૪૦. પહેલો આધાર સરકયુલેટીંગ પાણીની

ટેમ્પરેચર ઉપર, બીજો આધાર જોઈતી વૅક્યુમ ઉપર, અને ત્રીજો આધાર ફીડ વૉટરની ટેમ્પરેચર ઉપર છે.

સવાલ—૪૧. "ફીડપંપ પેટકૉક" અથવા "ફીડ-પંપ પેટ વાલ્વ" ક્યાં લગાડવામાં આવે છે ? તેનો ઉપ-યોગ શો છે ? તે કેવી રીતે કામ કરે છે ? શું તેની હમેશાં જરૂરી છે ?

જવાબ—૪૧. "ફીડપંપ પેટ કૉક" અથવા "ફીડ-પંપ પેટ વાલ્વ" સકશન અને ડીલીવરી વાલ્વની વચ્ચે આવે છે. તેને લગાડવાની મતલબ એ છે, કે તેમાંથી થોડી હવા અંદર આવી વાલ્વનો અવાજ અને પાઈપનો ધ્રુજારો બંધ થઈ શકે છે. તે પંપની ગતીથી (મોશનથી), તથા હવાના દબાણથી ચાલે છે. હા, જો તે નહીં હોય, તો તેને બદલે એર વેસલની જરૂર પડે છે.

સવાલ—૪૨. સરફેસ કન્ડેનસરના ટયુબોના છેડા સજ્જડ કરી લેવાની કઇ કઇ રીતો છે ? કન્ડેનસર ટયુબો શા માપની તથા જાડાઈની આવે છે ? સરફેસ કન્ડેન-સરના કયા ભાગો પીતળના બનાવવામાં આવે છે ?

જવાબ—૪૨. કન્ડેનસરના ટયુબોના છેડાઓ લાગુ કરવાની સાધારણ રીત એ છે કે, તેની અંદર લાકડાની ફેરયુલ્સ બરોબર ઠોકી લેવામાં આવે છે, બીજી રીત એ છે કે, ટયુબ પ્લેટમા સ્ટફીંગ બૉકસ રાખી, તે સ્ટફીંગ બૉકસમાં કૉટન પૅકીંગ, અગર ઈન્ડીઆ રબર પૅકીંગ

નાંખી ગ્લાંડથી ટાઇટ કરવામાં આવે છે. ટ્યુબો [illegible] ઈંચ ડાયમેટરની અને [illegible]" ઇંચ જાડી આવે છે. જે ભાગોને પાણીનો મારો છે, તે પીતળના બનાવવામાં આવે છે; જેવા કે, ટ્યુબ પ્લેટ, ટ્યુબ્સ, સ્ટડ્સ, અને ચાકીઓ વીગેરે.

સવાલ—૪૩. "બ્લો થ્રુ વાલ્વ અથવા કૉક" કોને કહીએ ? તે ક્યાં લગાડવામાં આવે છે ? કોઇવાર એવો પણ વાલ્વ આવે છે કે, તે ઉઘાડવાથી સ્લાઇડ વાલ્વની પેટીમાંથી (કેસીંગમાંથી) સ્ટીમને એકઝૉસ્ટ પોર્ટમાં મોકલે છે તેનો ઉપયોગ શો ? તે કયા સીલીન્ડર સાથે લગાડવામાં આવે છે.

જવાબ—૪૩. તે એક એવો વાલ્વ છે કે, તેમાંથી સ્ટીમ કન્ડેનસરમાં દાખલ કરવામાં આવે છે, તેથી કરીને કન્ડેનસરમાં એકઠું થયેલું પાણી, અથવા હવા, એન્જીન ચાલુ કરવાની અગાઉ કાઢી નાંખવામાં આવે છે. કોઈ કોઈ વાર તેને સ્ટીમ ચેસ્ટની બાજુપર લગાડવામાં આવે છે. તે વાલ્વ જ્યારે ઉઘાડવામાં આવે છે, ત્યારે સ્ટીમ, સ્લાઈડ વાલ્વ કેસીંગમાં થઇને, એકઝૉસ્ટ પોર્ટમાં જાય છે. અને બધા રસ્તા ખુલ્લા કરી થોડીક વેકયુમ કરે છે. કમ્પાઉન્ડ એન્જીનમાં તેને "લો પ્રેશર" સીલીન્ડર સાથે લાગુ કરવામાં આવે છે.

સવાલ—૪૪. બૉઈલરમાં સ્ટીમ છે, અને તે વખતે એન્જીન બંધ કરવાની જરૂર પડી, તો તમે શું બંધ કરશો, અને શું ઉઘાડશો ?

જવાબ—૪૪. મેઈન સ્ટીમ સ્ટૉપ વાલ્વ, ફીડ ચેક વાલ્વ, અને ડેમ્પરો બંધ કરવા; ડીસ્ચાર્જ વાલ્વ, ડ્રેઇન કૉક ઉઘાડવા, અને જો જરૂર પડે તો સેફ્ટી વાલ્વ જરા ઉચકી બ્લોઑફ કરવા.

સવાલ—૪૫. ચાલુ કરવાની આગમજ એન્જીનને કેવી રીતે ગરમ કરશો, અને શું શું તપાસશો ?

જવાબ—૪૫. મેઈન સ્ટૉપ વાલ્વ, થ્રૉટલ અથવા બ્લો થ્રુ વાલ્વ ઉઘાડી થોડી સ્ટીમ સીલીન્ડરમાં જવા દેવી અને તપાસવું કે મેઈન ડીસચાર્જ, ફીડચેક વાલ્વ, ડ્રેન કૉકસ ખુલ્લા છે કે કેમ; જો ખુલ્લા ન હોય તો ઉઘાડી દેવા, અને તેલ પુરી એન્જીન તૈયાર રાખવું કે જેથી કરીને ચલાવતી વખતે, એન્જીન સહેલાઇથી ચાલે.

સવાલ—૪૬. એરપંપ બકેટનું બ્યાન તેના વાલ્વ અને પૅકીંગ સાથે આપો ? આ વાલ્વ ઘણું કરીને શાના બનાવવામાં આવે છે ?

જવાબ—૪૬. બકેટ, એ પીતળ અગર બીડના એક ગોળ કાસ્ટીંગનો આવે છે. અને તેની વચ્ચો વચ સેંટરમાં, પંપરૉડનો નીચલો છેડો જવા માટે, એક ટેપર હોલ રાખવામાં આવે છે, અને તેને ફરતો એક ખાંચો પાડેલો હોય છે, તેમાં દોરડાનું, અથવા લાકડાનું પૅકીંગ અથવા પીતળની રીંગ મુકવામાં આવે છે. નીચલા સ્ટ્રોકે પાણી આપવા માટે બકેટની ઉપર આરપાર ઘણા હોલ

(વેહ) રાખવામાં આવે છે, તેની ઉપર ઇન્ડીઆ રબર બટર ફ્લાય વાલ્વ મુકવામાં આવે છે, અને તેને કબજે રાખવા માટે સ્ટડ અને ગાર્ડ મુકવામાં આવે છે, તેથી લીફ્ટ પણ મળે છે. આ વાલ્વ ઇન્ડીઆ રબરના આવે છે. એટલુંજ નહી, પણ મેટેલીક વાલ્વ (ધાતુના વાલ્વ) પણ આવે છે.

સવાલ—૪૭. કઈ ધાતુનો "એરપંપ રૉડ" બનાવવામાં આવે છે? અને તે શા માટે?

જવાબ—૪૭. ઘણું કરીને મન્ટઝ મેટલનો બનાવવામાં આવે છે, પણ કોઇકોઇવાર પીતળથી અગર મન્ટઝ મેટલથી કવર (લાઇનીંગ) કીધેલા લોખંડનો બનાવવામાં આવે છે. પાણીના મારાથી તે કાટખાઈ ખવાઇ જતો અટકવવા માટે મન્ટઝમેટલ અથવા પીતળથી કવર કીધેલા લોખંડનો આવે છે

સવાલ—૪૮. "અનસ્ટેડી ડ્રાઈવીંગ" એટલે શું? અનસ્ટેડી ડ્રાઇવીંગ" ના દાખલા આપો. તેના સંબંધમાં શું જોખમ રહે છે? તે જોખમ અટકાવવાને શું કરવામાં આવે છે?

જવાબ—૪૮. ફ્લાય વ્હીલની ચાલના ઝડપમાં થતા ફેરફારને "અનસ્ટેન્ડીંગ ડ્રાઇવીંગ" કહે છે. એન્જીનને જ્યારે સાંચાઓનો બોજો એકા એક આપવામાં આવે છે, અગર એકા એક બોજો ઓછો કરવામાં આવે છે, ત્યારે સાંચા કામ કોઇવાર તુટી જાય છે. પણ કટઑફ કાબુમાં

રાખવા માટે, અને ચાલ એક સરખી ચલાવવા માટે ગવ-
રનર લગાડવામાં આવે છે.

સવાલ—૪૯. ગવરનર કોને કહીએ? તેની બનાવટ કેવી હોય છે? કૉરલીસ વાલ્વની ઉપર તે કેવી રીતે કામ કરે છે?

જવાબ—૪૯. એન્જીનની ઝડપ એક સરખી રાખવા માટે ગવરનર લગાડવામાં આવે છે સૌથી સાધારણ આકારના ગવરનરમાં વચ્ચોવચ્ચ એક સ્પીન્ડલ આવે છે; તેના મથાળા પાસે બે હાથ (આર્મસ) જોડેલા હોય છે, અને તેના છેડે ભારે ગોળા લાગુ કરેલા હોય છે. આ ગોળા એક સરતા કૉલર ઉપર કામ કરે છે, અને આ કૉલર થ્રોટલ વાલ્વને ચલાવનારા લીવરને કાબુમાં રાખે છે, અથવા એકસપાનશન વાલ્વની ચાલને રેગ્યુલેટ કરે છે; પણ કૉરલીસ એન્જીનમાં ગવરનર "ટો લીવર"ના ઢાળમાં ફેરફાર કરે છે, જેથી ચીપીયા (કલીપ્સ) ઉઘડે છે, અને વાલ્વ, જેટલો જોઇએ તેટલો કટઑફ થઇ બંધ થઈ જાય છે.

સવાલ—૫૦. સ્પર ડ્રાઇવીંગ, રોપ ડ્રાઈવીંગ અને બેલ્ટ ડ્રાઇવીંગ કોને કહીએ?

જવાબ—૫૦. જ્યારે દાંતાવાળા ચક્કરો એક એકની સામેની પૅરેલલ શાફ્ટપર ચલાવવાને માટે લાગુ કરવામાં આવે છે, ત્યારે તેવી ગોઠવણને "સ્પર ડ્રાઇવીંગ" કહીયે છીએ. જ્યારે એક અથવા વધારે દોરડાંથી એક ગ્રુવ્ડ પુલી બીજી ગ્રુવ્ડ પુલીને ગતી આપે છે, ત્યારે તેવી ગોઠવણને

"શેપ ડ્રાઇવીંગ" કહે છે. જ્યારે ચામડાનો ચપટો પટો, એક પુલીથી બીજી પુલીને ચલાવે છે, ત્યારે તેને "બેલ્ટ ડ્રાઇવીંગ" કહે છે.

સવાલ—૫૧. જમણી બાજુના એન્જીન (રાઇટ હૅન્ડ એન્જીન) અને ડાબી બાજુના એન્જીન (લેફ્ટ હૅન્ડ એન્જીન) માં ફરક શો તે સમજાવો ?

જવાબ—૫૧. સીલીન્ડરના બૉટમ એન્ડ તરફથી (પછવાડેથી) જોતાં, સીલીન્ડર ફ્લાઇ વ્હીલની જમણી બાજુએ હોય તેને "રાઇટહેન્ડ એન્જીન" (જમણી બાજુનું એન્જીન; કહેવું, અને જો સીલીન્ડર ફ્લાઈ વ્હીલની ડાબી બાજુએ હોય, તો તેને "લેફ્ટ હેન્ડ એન્જીન" (ડાબી બાજુનું એન્જીન) કહેવું.

કૉમ્પાઉન્ડ એન્જીનમાં જો જમણી બાજુના ક્રેન્ક કરતાં ડાબી બાજુનો ક્રેન્ક ૯૦° ડીગ્રીએ પછવાડે હોય, તો તેને રાઇટ હૅન્ડ એન્જીન કહેવું; અને જો જમણી બાજુની ક્રેન્ક, ડાબી બાજૂના ક્રેન્કથી ૯૦° ડીગ્રીએ પછવાડે આવે, તો તેને લેફ્ટહૅન્ડ એન્જીન કહેવું. ટુંકમાં જો જમણા હાથ તરફનો ક્રેન્ક, બીજા કરતાં ૯૦° ડીગ્રીએ ફૉરવર્ડ હોય; તો તેને "રાઈટ હૅન્ડ એન્જીન" કહેવું; અને ફૉરવર્ડ ન હોય, તો તેને "લેફ્ટહૅન્ડ એન્જીન કહેવું.

સવાલ—૫૨. ડ્રાઇવીંગ પુલીપરના દોરડાંની, અથવા તો પટાની "સ્લીપ" એટલે શું ?

જવાબ—પર. દોરડાં અથવા પટાની ઝડપ પુલીની રીમની ઝડપ કરતાં વખતો વખત ઓછી હોય છે, તેને પટાની અગર દોરડાંની "સ્લીપ" કહે છે.

સવાલ—પ૩. એન્જીન અને બૉઈલરના કયા વાલ્વ હાથથી ચલવવામાં આવે છે ? કયા પોતાની મેળે ચાલે છે ? અને કયા એન્જીનની ચાલથી ચાલે છે ?

જવાબ—પ૩. બ્લોઑ, સ્ટાર્ટીંગ, થ્રૉટલ, સ્ટીમ સ્ટૉપ, ઈનજેક્શન અને ડીસચાર્જ વાલ્વ અને કૉક હાથથી ચલાવવામાં આવે છે. સીલીન્ડર એસકેપ વાલ્વ, ફીડપંપ એસ કેપ વાલ્વ, પેટ વાલ્વ, સ્નીફ્ટીંગ તથા સેફ્ટી વાલ્વ પોતાની મેળે ચાલે છે. સ્લાઇડ વાલ્વ, સરક્યુલેટીંગ પંપ વાલ્વ, ફીડપંપ વાલ્વ, તથા એરપંપ વાલ્વ, એન્જીનથી ચાલે છે.

સવાલ—પ૪. સીલીન્ડરના ટલોકપ કોઇવાર બે નાના કૉકવાળા, કોઈવાર એકજ નાના કૉકવાળો, અને કોઈવાર એક મોટો પોકળ પ્લગકૉક અગર એક નાના કૉક તથા વાલ્વવાળો બનાવવામાં આવે છે; આવી જાતના ટલોકપમાંથી કયો કપ હાઇપ્રેશર સીલીન્ડર માટે, અને કયો કન્ડેનસીંગ એન્જીનના સીલીન્ડર માટે સારો છે ? એકજ નાહના કૉકવાળો કપ કેમ વાપરવો ? ટલો કપને બદલે હાલમાં ઘણું કરીને શું વપરાય છે ? આ ફેરફાર થવાનું કારણ શું ?

જવાબ—પ૪. બે નાના કૉકવાળો, અથવા તો

એક નાના કૉક, અને વાલ્વવાળો વધારે ઉપયોગી છે. કન્ડેનસીંગ એન્જીનમાં ટૅલો કપને એક નાનો કૉક, અથવા તો એક મોટો પોકળ પ્લગ કૉક આવે છે. જ્યારે ટૅલો કપને એક નાનો કૉક હોય છે, ત્યારે તેને પીસ્ટનની બાજૂએ ખોલવો જોઇએ, કે જ્યાં, હવાના પ્રેશર કરતાં ઓછો પ્રેશર હોય છે.

આ ટૅલો કપને બદલે સાઇટ અને મીકેનીકલ ફીડ લુબ્રીકેટર વપરાય છે. આ ફેરફાર થવાનું કારણ એ છે જે, જ્યારથી હાઈ પ્રેશર વપરાવા લાગ્યો ત્યારથી સીલીન્ડરમાં તેલ બરોબર અને નીયમસર આપવાની જરૂર પડી છે.

સવાલ—૫૫. શું સીલીન્ડરનો સેલ્ફ એકટીંગ એસકેપ વાલ્વ, સીલીન્ડરમાંથી બધું પાણી કાઢી નાંખે છે કે? જો તેમ ન હોય, તો કેટલું પાણી સીલીન્ડરમાં રહે છે?

જવાબ—૫૫. ના, તેથી કાંઈ બધું પાણી નીકળી જતું નથી; પણ પીસ્ટન અને સીલીન્ડરની વચ્ચે જેટલી કલીઅરન્સ રાખેલી હોય છે, તેટલું પાણી રહે છે.

સવાલ—૫૬. સાઇટ ફીડ લુબ્રીકેટર કેવો થાય છે? તે કેવી રીતે ચાલે છે, તે સમજાવો? એન્જીનના કયા ભાગ ઉપર તેને લગાડવામાં આવે છે? થંડુ પાણી તેના ઉપર રેડ્યાથી તે જલ્દી ચાલશે કે આસ્તે ચાલશે? જે ઉપર તમોએ કામ કીધું હોય તેવા લુબ્રીકેટરનું બ્યાનઆપો.

જવાબ—૫૬. આ લુબ્રીકેટરને એક કાચની નળી

આવે છે. જે ભાગને તેલ જોઈતું હોય, તે તરફ તે કાચની નળીમાંથી ટીપે ટીપે જતું તેલ આપણે જોઈ શકીએ છીએ. લુબ્રીકેટર, ઘણું કરીને સ્ટીમ પાઈપ સાથે સ્ટીમ વાલ્વ ચેસ્ટ સાથે લગાડવામાં આવે છે. જો તેની ઉપર થંડુ પાણી રેડયું હોય, તો તે વધારે જલદી ચાલશે. જે ઉપર કામ કીધું છે તેમાં જરૂર જેટલી સ્ટીમ, કન્ડેન્સ થઈ, તેનું પાણી થાય છે. તેલ પાણી કરતાં વજનમાં હલકું હોવાને લીધે, તે પાણીથી ભરેલી કાચની નળીમાં આવી, ટીપે ટીપે સ્ટીમ સાથે મળી, જે ભાગને તેલ પુરવાનું હોય છે, ત્યાં જાય છે. તેના ટીપાં જેટલા કદના મોટાં કરવા હોય, અને જેટલી ઝડપથી મોકલવાં હોય, તે પ્રમાણે તે તેના સ્કુથી રેગ્યુલેટ કરી શકાય છે.

સવાલ—૫૭. સાધારણ સ્પર ડ્રાઈવીંગ વ્હીલનું બૉસ (નાયડી) શાનું બનાવવામાં આવે છે? તેના બૉસમાં તેના આરા કેવી રીતે લાગુ કરવામાં આવે છે? કેવી રીતે તેના વેઈટ સેગમેન્ટ, અને ટુથ સેગમેન્ટ બેસાડવામાં આવે છે?

જવાબ—૫૭. સ્પર ડ્રાઈવાંગ વ્હીલનું બૉસ, બીડનું અગર કાસ્ટ સ્ટીલનું બનાવવામાં આવે છે, તેમાં તેના આરાઓ કૉટરથી સજ્જડ કરવામાં આવે છે, વેઈટ સેગમેન્ટ, આરાસાથે સ્ટડ અને નટથી લાગુ કરવામાં આવે છે, અને કૉટરથી જોડવામાં આવે છે; ત્યાર પછી ટુથેડ સેગમેન્ટ, સ્ટડ અને ચાકી વડે, વેઈટ સેગમેન્ટની સાથે લાગુ કરવામાં આવે છે.

સવાલ—૫૮. સ્પર વ્હીલના કેટલાક વેઈટ સેગમેન્ટમાં, પોલી જગ્યા શા માટે હોય છે? અને બીજા નક્કર કેમ હોય છે? કઇ જાતના એન્જીનમાં આ અસરખાપણાની વધારે જરૂરી છે? ઘેરાવાના કયા ભાગમાં સૌથી ભારે સેગમેન્ટ મુકવામાં આવે છે?

જવાબ—૫૮. કારણ કે ક્રેન્કનું વજન, અને કનેકટીંગ રૉડના થોડા ભાગનું વજન સમતોલ રાખવા સારૂ વ્હીલ એક બાજુએ વધારે ભારે રાખવામાં આવે છે. સાદા (એકસ્પાનશન) એન્જીનમાં ક્રેન્ક પીનની સામી બાજુમાં સૌથી ભારે સેગમેન્ટ મુકવામાં આવે છે.

સવાલ—૫૯. કઈ જાતના કૉમ્પાઉન્ડ એન્જીનમાં હાઈ અને લોપ્રેશર સીલીન્ડરની વચ્ચે, રીસીવરની જરૂર છે? અને કઇ જાતના કૉમ્પાઉન્ડ એન્જીનમાં આવા રીસીવરની જરૂર નથી? દરેકના કારણ આપો?

જવાબ—૫૯. જ્યારે સીલીન્ડરો બાજુ બાજુએ મુકવામાં આવે છે, એટલે કે ક્રેન્ક શાફ્ટને બે ક્રેન્ક આવે છે, ત્યારે તેને રીસીવરની જરૂર છે. પરંતુ ટેન્ડમ એન્જીનમાં રીસીવરની જરૂર નથી. પહેલી જાતના એન્જીનમાં રીસીવરની જરૂર છે, કારણ કે જ્યારે હાઇપ્રેશર સીલીન્ડરની સ્ટીમ, એકઝોસ્ટ કરવાનું શરૂ કરે છે, ત્યારે તે વખતે લોપ્રેશર સીલીન્ડર, સ્ટીમ લેવાને તૈયાર થતું નથી; પરંતુ ટેન્ડમ એન્જીનમાં તો સ્ટીમ, જેવી હાઇપ્રેશર સીલીન્ડરમાંથી એકઝૉસ્ટ થાય છે, તેવીજ લોપ્રેશર સીલીન્ડરમાં જાયછે.

સવાલ—૯૦. "સ્પર ગીયરીંગ," "બેવલ ગીયરીંગ," "મૉરટાઈઝ ગીયરીંગ," અને "ફ્રીકશન ગીયરીંગની" સમજણ આપો? અને તે દરેક ક્યાં વપરાય છે?

જવાલ—૯૦. બે બરાબર સામ સામી (પૅરેલલ) શાફ્ટને દાંતાવાળા ચક્કરોથી જોડીને ચલાવવાની રીતને "સ્પરગીયરીંગ" કહે છે. તેના દાંતા ચક્કરની કોર ઉપર ગોળ કાપેલા, અને ધરીથી પૅરેલલ હોય છે.

બેવલ વ્હીલના દાંતા કૉનીકલ સરફેસના હોય છે, અને એક શાફ્ટ, બીજી શાફ્ટને બેવલ વ્હીલથી ખુણે પડતી ચલાવે છે, માટે તેને "બેવલ ગીયરીંગ" કહે છે.

"મોરટાઈઝ વ્હીલ" બેવલ વ્હીલની માફકજ વપરાય છે, પરંતુ તેના દાંતાઓ લાકડાના બનાવી લોખંડની રીમમાં ઠોકવામાં આવે છે, જેથી કરીને તેનો અવાજ ઘણોજ ઓછો થાય છે.

"ફ્રીકશન ગીયરીંગ" ની રીત એવી છે, કે એક શાફ્ટપરનું દાંતા વગરનું ચક્કર, બીજી શાફ્ટના દાંતા વગરના ચક્કરને ઘસારાથી ચલાવે છે. કોઈ જાતની ભારી મશીનરીને એકદમ એકાએક ચલાવવાથી આંચકો લાગે, અગર તે ભાંગી જાય, તે અટકાવવા માટે આ "ફ્રીકશન ગીયરીંગ" વપરાય છે.

સવાલ—૯૧. વ્હીલ અથવા પુલી "હુંગ ઑનકીઝ" છે, તેનો અર્થ શો? તથા તેને "સ્ટેક" કરવું તેનો અર્થ શો?

જવાબ—૬૧. એક ચક્કર અથવા પુલીનો વેહ જ્યારે તેની શાફ્ટીંગ કરતાં મોટો હોય છે, અને તેમાં ચાવી માટે ઘીસીઓ પાડેલી હોય છે, ત્યારે તે ચક્કર અથવા પુલી ચાવીના આધારે શાફ્ટીંગપર રહે છે, તેને અંગ્રેજીમાં "હુંગ ઑનકીઝ" કહે છે. આ ચાવીઓની ઘીસી ૪, ૬, અગર ૮ સુધી પણ આવે છે, અને તેમાં અવાર નવાર ચાવીઓ ઠોકી લેવામાં આવે છે; પરંતુ જ્યારે આ ચાવીઓ બરોબર ઠોકેલી હોતી નથી, પણ ઢીલી લગાડેલી હોય છે, ત્યારે તેને "સ્ટેકડ ઑનકીઝ" કહે છે. વળી નવા ચક્કરો માટે જ્યારે નવી ચાવીઓ બનાવવામાં આવે છે, ત્યારે તેને ફ્લાચરીઓથી (વેજથી) ઠોકી લઈ, ટ્રુ (સીધાં) કરવામાં આવે છે, અને પછી તેની ઘીસીઓ મુજબ લાકડાની ચાવીઓ બનાવી લઇ, તે પ્રમાણે નવી ચાવીઓ લુવાર પાસે ઘડાવી લેવામાં આવે છે, આ પ્રમાણે ચાવીઓ બરોબર ઘડાવી લઇને, તેની જોઇતી બેરીંગ, કાનસોથી ઘસી લેવામાં આવે છે. આ ચાવીઓની બરોબર બેરીંગ આવી ગયા પછી, તેને ઠોકી લેવામા આવે છે, અને તેના છેડાંઓ જેટલા વધારે બહાર નીકળ્યા હોય, તેને એક સરખા કાપી નાંખી, તેના ઉપર મારકા કરવામાં આવે છે; જેથી કરીને ચાવી બદલાઇ જાય નહી. આવી રીતે ચાવીઓ નવી બનાવવામાં આવે છે.

પ્રથમ ચક્કરને ફ્લાચરીઓથી (વેજથી) ઠોકીને ટ્રુ કરવામાં આવ્યું તેને "સ્ટેકડ ઑન" સમજવું, અને તેને ચાવી

બરોબર ઠોકી લઇ, સજ્જડ કરી લીધું તેને "હંગ ઑન કીઝ" સમજવું.

સવાલ—૬૨. દાંતાના ચક્કરની "પીચલાઇન"તે શું? સ્પર વ્હીલના દાંતાની પીચ, લંબાઇ, અને પહોળાઇ તે શું?

જવાબ—૬૨. "પીચલાઇન" એ એક એવી કલ્પીત લીટી છે, કે જેના ઉપરથી ચક્કરનો ડાયમેટર લેવામાં આવે છે દાંતાપરની એક પૉઇન્ટ કે જ્યાં પીચ લાઈન લાગે છે, ત્યાંથી બીજા દાંતાપરની તેવીજ પૉઇન્ટ વચ્ચેના તફાવતને "પીચ" કહે છે. ઉપરથી તે નીચેના તફાવતને લંબાઇ કહે છે, અને દાંતાની સપાટીના આડા તફાવતને પહોળાઇ કહે છે.

સવાલ—૬૩. "સ્પ્રીંગ પીનીઅન" અને "સ્પ્લીટ ડ્રમ" એટલે શું? તેમને એવી રીતે બનાવવાનું કારણ શું?

જવાબ—૬૩. એક ચક્કરના સેગમેન્ટને તેના આરા ઉપર સ્થીતી સ્થાપકપણું રાખી શકે, તેવી રીતે જોડવામાં (લાગુ કરવામાં) આવે છે, ત્યારે તેને "સ્પ્રીંગ પીનીઅન" કહે છે. પુલીઓ અથવા ડ્રમ, શાફ્ટીંગ ઉપર કપલીંગમાંથી જુદી કર્યા સીવાય સહેલથી જોડી શકાય, માટે તેમને બે અડધીયાંમાં બનાવવામાં આવે છે, અને તેને શાફ્ટીંગપર બે બોલ્ટથી ટાઇટ કરી લેવામાં આવે છે, તેને સ્પ્લીટ ડ્રમ કહે છે. વ્હીલના બોસમાં જે પટીઓ મુકવામાં આવે છે, તે પણ સ્પ્રીંગ પીનીઅનનું કામ કરે છે.

સવાલ—૬૪. મીલ એન્જીનના સીલીન્ડરમાં દાખલ થતી સ્ટીમને રેગ્યુલેટ કરવા કયું વાલ્વ મોશન વાપરવામાં આવે છે? તેની ચાલનું મુળ તત્વ (પ્રીનસીપલ) કહો?

જવાબ—૬૪. મીલ એન્જીનના સીલીન્ડરમાં "કૅારલીસ વાલ્વ મોશન" વાપરવામાં આવે છે. દરેક સીલીન્ડરને ચાર પોર્ટ અને ચાર વાલ્વ હોય છે. તેમાંના બે વાલ્વ ખાસ યાંત્રીક યોજના (સ્પેશીયલ મીકૅનીઝમ) ને લીધે, સ્ટીમનું અંદર આવવાનું તથા બંધ કરવાનું કાબુમાં રહે છે, અને જોઈએ તે પ્રમાણે કટઑાફ થઈ શકે છે. ઉપરના બે પોર્ટ, સ્ટીમને અંદર આવવા માટે છે, અને બીજા બે પોર્ટ સ્ટીમના એક્ઝૉસ્ટ માટે છે. આ વાલ્વ ગોળ આકારના હોય છે, અને તે ગોળ બેઠક ઉપર ફરે છે.

સવાલ—૬૫. "એકસપાનશન જૉઈન્ટ" કોને કહીએ? તેમની કયાં જરૂર પડે છે? તેની ઉપર શું ધ્યાન આપવું જોઇએ? અને તેની કામમાં આવતી સપાટી (સરફેસ) શાની બનેલી હોય છે?

જવાબ—૬૫. તે ગ્લાંડ અને સ્ટફીંગ બૉકસનો બનેલો હોય છે, અને સ્ટીમને લીધે વધવાની, તેમજ સ્ટીમ ન હોય અને થંડા હોય ત્યારે સંકોચાવાની તેમાં ગોઠવણને લીધે તે "એકસપાનશન જૉઇન્ટ" કહેવાય છે. આ જૉઈન્ટ વીશેષ કરીને બૉઇલરથી, તે એન્જીન સુધીના સ્ટીમ પાઈપોની લાંબી હાર આવેલી હોય, તેની વચ્ચે લગાડવામાં આવે છે. તે બરોબર ચાલુ સ્થીતીમાં છે, કે નહી, તે ઉપર

ધ્યાન આપવાની જરૂર છે. કામમાં આવતી સપાટીઓ પી તળની બનાવેલી હોય છે.

સવાલ—૬૯. જ્યારે સ્ટીમ પહેલાં દાખલ કરવામાં આવે છે, ત્યારે એક્સપાનશન જૉઈન્ટની બનાવટમાં, શી ખાંમીથી ભારે જોખમ થાય છે ? આવા સાંધા ઘણા ખરા કયાં મુકવામાં આવે છે ? એક્સપાનશન જૉઇન્ટ કેટલી જાતના થાય છે તે કહો ?

જવાબ—૬૯. આ એક્સપાનશન જોઇન્ટની બનાવટમાં જો પાઈપ ઉપર ચેક બોલ્ટસ સાથે કૉલર મુકયો ન હોય, તો પહેલાં સ્ટીમ દાખલ કરતી વખતે પાઈપ, તેના સૅાકેટમાંથી બહાર નીકળી જઈ, મોટું નુકશાન થાય. આ જૉઇન્ટના સ્ટફીંગ બૉકસને ત્રણથી ચાર સ્ટડ, અથવા બોલ્ટ, આઠથી દસ ઈંચ લાંબા આવે છે, અને તે ગ્લાંડમાંથી પસાર થઈને પાઇપના ફ્લાંજ યાને કૉલરના વેહમાં જાય છે, અને પછી તેના છેડાઓ બબે ચાકીથા ટાઇટ કરી લેવામાં આવે છે, જેથી કરીને પાઇપ તેના સૅાકેટમાંથી સ્ટીમ દાખલ કરતી વખતે બહાર નીકળી શકતો નથી. યાદ રાખવું કે પ્રથમ આ બોલ્ટના છેડાઓની ચાકી અને પાઇપના કૉલર (ફ્લાંજ) વચ્ચે ઓછામાં ઓછી ૧" ઈંચની જગ્યા, છુટ માટે (કલીઅરન્સ માટે) રાખવી.

જ્યાં એન્જીન અને બૉઇલર વચ્ચેની સ્ટીમ પાઈપની લંબાઈ ઘણી હોય છે ત્યાં તે મુકવામાં આવે છે.

તે ઉપર જણાવ્યા ઉપરાંત, બે જાતના થાય છે; તે માંથી એક યુ U નાં આકારનો બીડનો પાઇપ ઇકૉનોમાઇઝરમાં આવે છે, અને બીજો તાંબાનો ડબલ U ના આકારનો સ્ટીમ પાઇપ સાથે આવે છે.

સવાલ—૬૭. ઉનની વાટવાળા (વુરસ્ટેડ) ઑઇલ કપનું વર્ણન આપો ? આ ઉનની વાટ કેવી રીતે ગોઠવવામાં આવે છે, અને કેવી રીતે સાફ કરવામાં આવે છે ? તેને ટયુબની, કેટલી લંબાઇએ નીચે ઉતારવામાં આવે છે ?

જવાબ—૬૭. આ ઑઇલ કપ, ઢાંકણુવાળું કાસ્ટ આયર્ન અગર પીતળનું ગોળ પેટી જેવું આવે છે, અને તેની વચ્ચોવચ સેંટરમાં, એક સાઇફનની નળી (ટયુબ) આવે છે. તેનો ઉપલો છેડો કપના મથાળેથી અડધો ઈંચ દુર હોય છે અને નીચલો છેડો, જે ભાગને તેલ પુરવાનું છે, તેની ઉપર આવે છે. ઉનની વાટ, એક તાંબાના તારથી વળગાડેલી હોય છે, અને નળીમાં ઉતારેલી હોય છે. તાંબાના તારનો બીજો છેડો વાળીને બહાર રાખેલો હોય છે, તેથી કરીને તેને ઉપર નીચે કરી શકીએ છીએ. તે વાટને છેડે એક સીસાનું વજન, તેને તેલમાં ડુબેલી રાખવા માટે, અને તેને વળ ખાતી અટકાવવા માટે ટાંગેલું હોય છે. તેને ગરમ પાણીએ ધોવાથી, અગર આંગળા વડે નીચોવવાથી સાફ થાય છે. તેનો છેડો તેલની પેટીને તળીએ પહોંચવો જોઇએ.

સવાલ—૬૮. ૧૦૦૦ હૉર્સ પાવરના રાઇટ ઍંગલે

આવેલા ક્રેન્કવાળા એક કૉમ્પાઉન્ડ રોપડ્રાઇવીંગ મીલ એન્જીનની મેઈન શાફ્ટ બેરીંગનું (તેની ગોઠવણની તથા તેલ પુરવાની રીત સાથે) બ્યાન આપો ?

જવાબ—૯૮. આ પીડેસ્ટલ એવું છે કે તે બે ભાગમાં બનાવેલું હોય છે. આ બે ભાગની વચમાં ગનમેટલ (પીતલના) બ્રાસો નિચે અને ઉપર આવે છે. તેની ઉપરની ટોપી (કૅપ) બોલ્ટથી અગર સ્ટડથી ટાઈટ કરી લેવામાં આવે છે. મોટી બેરીંગોને એડજસ્ટેબલ પીડેસ્ટલ આવે છે; તેમાં એક નિચેનું અને બે બાજુના ગનમેટલ બ્રાસો આવે છે, અને તે સાથે બાજુમાં વેજ આવે છે તેથી જેમ જોઇએ તે પ્રમાણે બ્રાસો એડજસ્ટ કરી શકાય છે. આ પીડેસ્ટલની ટોપી ઉપર કાચથી જડેલી એક તેલની પેટી મુકવામાં આવે છે અને તેની સાથે કૅાક લગાડેલા હોય છે તેવડે જેમ જોઇએ તે પ્રમાણે તેલ ટોપીના બાકામાં આપી શકીએ છીએ. આ બાકામાં એક ઝીણા વેહવાળી ચારણી મુકેલી હોય છે તેમાંથી તેલ ગળાઇને બેરીંગમાં જાય છે અને તેથી કરીને સારૂં લુબ્રીકેશન મળે છે.

સવાલ—૯૯. દોરડાંની ઝડપ કેટલી હોય છે ? એક સ્પીનીંગ મીલ ચલાવવા માટે વપરાતાં દોરડાંનો ઘેરાવો (સરકમફરન્સ), ૫॥" ઇંચનો છે, તો તે દરેક દોરડું કેટલા હૉર્સપાવર ચલાવશે ?

જવાબ—૯૯. દરેક મીનીટે આશરે ૪૭૦૦ ફીટની

ઝડપે ચાલે છે, અને દરેક દોરડું આશરે ૪૫ થી ૫૦ હૉર્સ પાવર ચલાવે છે.

સવાલ—૭૦. એક જૅકેટ કીધેલા કૉરલીસ સીલીન્ડરનું તેની ઉપરના સઘળા જરૂરીના ફીટીંગ્સ સહીત વર્ણન આપો ?

જવાબ—૭૦. એક ગોળ કેસીંગ (પેટી), સીલીન્ડરને ફરતી થોડી જગ્યા રાખી લગાડવામાં આવે છે. બૉયલરમાંથી આવતી તાજી સ્ટીમ, આ રાખેલી જગ્યામાં રાખવામાં આવે છે, તેથી સીલીન્ડર ગરમ રહે છે. તેમાં સ્ટીમ લેવા માટે, અને બહાર કાઢવા માટે મોઢાં રાખેલા હોય છે. કૉરલીસ સીલીન્ડરને, ચાર સ્ટીમ પોર્ટ હોય છે, અને તેને સાધારણ સીલીન્ડરની માફક ફીટીંગ્સ આવે છે; જેવા કે:—ડ્રેનકૉક, રીલીફ વાલ્વ અથવા પેટકૉક, લુબ્રીકેટર, અને સ્ટફીંગ બૉક્સ, તેની ઉપર નમદાનું (ફેલ્ટનું) અને લાકડાની પટીનું કવર અથવા પ્લેનોશ્ડ સ્ટીલનું કવર કરેલું હોય છે.

સવાલ—૭૧. મીલ ગીયરીંગમાં "ફુટસ્ટેપ" એટલે શું ? તે ક્યાં આવે છે ?

જવાબ—૭૧. ઉભી શાફ્ટને આધાર આપનારી નીચેની બેરીંગને "ફુટસ્ટેપ" કહે છે. તે નીચે તળીએ મુકવામાં આવે છે.

સવાલ—૭૨. ભારે ફ્લાઈ વ્હીલને, તેની શાફ્ટ

ઉપર શાથી બેસાડવામાં આવે છે, અને તેઓ સરી જાય અગર ઢીલા થાય, તો તેને શાથી અટકાવવામાં આવે છે?

જવાબ—૭૨. થોડા ઢાળવાળી (ટેપર), બે, ચાર અથવા આઠ ચાવીઓથી તેને બેસાડવામાં આવે છે. કોઇ કોઈવાર ચાવીઓને મથાળે, શાફ્ટને કલીપ્સ લગાડવામાં આવે છે, પણ ઘણું કરીને ફક્ત ચાવીઓજ વપરાય છે.

સવાલ—૭૩. જેટકન્ડેનસીંગ ફેકટરી એન્જીનોમાં, ઈન્જેકશન વાલ્વ કયાં મુકવામાં આવે છે? કેણીગમથી આ વાલ્વને હમેશાં ઉઘાડ બંધ કરવામાં આવે છે? તેનું કારણ શું? તેની ઉપર શું ધ્યાન આપવું જોઇએ?

જવાબ—૭૩. કન્ડેનસરમા જતા, ઈન્જેકશનની પાઈપ ઉપર તે આવે છે. એન્જીન રૂમમાંથી તેને જોઇએ તે વખતે ઉઘાડ બંધ કરવામાં આવે છે. તેનું કારણ એટલુંજ કે તેની પાસે સહેલાઇથી જઇ શકાય, અને તેની ઉપર એન્જીનીયરની દેખરેખ રહી શકે, વૅકયુમગેજ ઉપરથી તેને ઉઘાડ બંધ કરવો જોઇએ.

સવાલ—૭૪. કૉમપાઉન્ડ એન્જીન, અને લૅન્કેશાયર બૉઇલર વાળી ફૅક્ટરીમા કયા કયા કૉક અને વાલ્વ એન્જીન રૂમમાં આવે છે? અને કયા કયા બૉઈલર હાઉસમાં આવે છે?

જવાબ—૭૪. એન્જીન રૂમમાં—કૉરલીસ અથવા સ્લાઈડ વાલ્વ, રીલીફ વાલ્વ, ડ્રેનકૉક, ઈન્ડીકેટર કૉક, થ્રૉટલ

વાલ્વ, સ્ટીમ આપવા સ્ટૅાપ વાલ્વ, બ્લોથ્રુ વાલ્વ, ફ્રીડ રીલીફ વાલ્વ, પેટકૉક, અને ઈન્જેકશન વાલ્વ, એરપંપ તથા ફ્રીડ પંપના વાલ્વ.

બૉઇલર હાઉસમાં—બ્લો ઑફ કૉક, ફ્રીડ ચેક વાલ્વ સેફ્ટી વાલ્વ, વૉટર ગેજ કૉકસ, સ્ટીમગેજ કૉક, અને સ્ટીમ સ્ટૉપ વાલ્વ, ઇકોનોમાઇઝરના તથા ડોંકી ફ્રીડપંપના વાલ્વ

સવાલ.—૭૫. લેન્કેશાયર બૉઇલરના ઇનજેકટર સાથેના તેના જરૂરીઆત ફ્રીટીંગ્સનું બ્યાન આપો ?

જવાબ—૭૫. ફ્રીટીંગ્સ નિચે પ્રમાણે આવે છે:—પાણી લેવા માટે ફ્રીડ કૉક, બૉઇલરમાં પાણીની સપાટી બતાવવા માટે ગ્લાસ વૉટરગેજ, સ્ટીમપ્રેસર બતાવવા માટે પ્રેસરગેજ, સ્ટીમનો પ્રેસર વધે નહીં માટે બે સેફ્ટી વાલ્વ, બૉઇલરમાં જોઈતું પાણી લેવા માટે ફ્રીડચેક વાલ્વ, સ્ટૉપ વાલ્વ, બ્લો ઑફ કૉક, ઈનજેકટર સ્ટીમ કૉક, ઇનજેકટર કલેક બોકસ, મેનહોલ કવર, ડેમ્પર્સ, ફાયર બાર્સ અને બેરર્સ, મડહોલ કવર, એન્ટીપ્રાઇમીંગ સ્ટીમ પાઈપ, ઍશપીટ ડૉર્સ, ડેડપ્લેટસ અને ફ્રન્ટ ફલુ ડૉર્સ.

સવાલ—૭૬. એમ ધારો કે સરફેસકન્ડેનસીંગ એન્જીન ચલાવવાનો હુકમ મળ્યો છે, તો તે ચલાવો તેની આગમજ તમે કયા કૉક અને વાલ્વ ઉઘાડશો ?

જવાબ.—૭૬. મેઈન ઇન્જેકશન, ફ્રીડચેક, અને મેઈન ડીસચાર્જ ઉઘાડવા, અને સ્ટીમ તથા થ્રોટલ વાલ્વ જરા ખુલ્લા કરવા. વળી ડ્રેન કૉક પણ ખુલ્લા મુકવા.

સવાલ—૭૭ સ્ટીમ જૅકેટ એટલે શું ? તેની ઉપર કયા કૉક મુકવામાં આવે છે ? કયા એન્જીનોમાં ઘણું કરીને જૅકેટ વપરાય છે ? તેમને કંઇ ફેલ્ટ અથવા કવર કરવામાં આવે છે કે ? અને તે શાનું ?

જવાબ—૭૭ સીલીન્ડરને ફરતું એક કેસીંગ આવે છે, તેની અંદર બૉઇલરની સ્ટીમ જઈ સીલીન્ડરને બધી બાજુ ગરમ રાખે છે, તેથી કરીને સીલીન્ડરની અંદર સ્ટીમનું પાણી થઈ પ્રેસર કમતી થતાં નથી અને તેથી કામ પણ વધુ આપે છે (એટલે કે ઇકૉનૉમી મળે છે.) તેની ઉપર ઍડમીશન સ્ટીમકૉક, અને ડ્રેનકૉક આવે છે. જ્યારે એન્જીન મોટા પ્રેસરે એટલે કે, એક સ્કવેર ઇંચે ૧૨૦ પાઉન્ડના પ્રેસરે કામ કરતું હોય, ત્યારે જૅકેટ ઘણું કરીને વપરાય છે સ્ટીમની ગરમી બહાર નીકળી ન જાય માટે (રેડીએશન અટકાવવા માટે) તેને ફેલ્ટ અથવા કવર કરવામાં આવે છે. આ કવર. જે આપણે સાધારણ કવર કરીએ છીએ, તે નમદાનું અગર એસબેસટોઝ સીમેન્ટનું હોય છે.

સવાલ—૭૮. એન્જીનના કયા ભાગને, અથવા તેના કયા ફીટીંગ્સને ફેલ્ટ અથવાતો કવર કરવામાં આવે છે. જેથી તેની અંદરની સ્ટીમની ગરમી હવામાં બહાર નીકળી જાય નહી ?

જવાબ—૭૮. સીલીન્ડરને, સ્ટીમ ચેસ્ટની બાજુને, થ્રૉટલ વાલ્વને, અને બૉઇલર તથા એન્જીનના સઘળા સ્ટીમ પાઇપોને, ફેલ્ટ અથવા કવર કરવામાં આવે છે.

સવાલ—૭૯. મીલ એન્જીનમાં એરપંપ એક સ્ટ્રોકે કામ કરે છે, એન્જીનના કયા સ્ટ્રોકે તે ઉપર ભાર (દબાણ) આવે છે? અને તે શા માટે?

જવાબ—૭૯. ઉભા એન્જીનમાં (ઇનવરટેડ એન્જીનમાં) નીચલા સ્ટ્રોકે, એરપંપ કામ કરે છે અને હોરીઝાન્ટલમા (આડા એન્જીનમાં) આગલા (ફૉરવર્ડ) સ્ટ્રોકે કામ કરે છે. એટલે કે જ્યારે પીસ્ટન ક્રેન્ક શાફ્ટ તરફ જતો હોય, ત્યારે એરપંપ પોતાનું કામ કરે છે. તેના પાછલા સ્ટ્રોક કરતાં, આગલા સ્ટ્રોકે, તેના ભાગો ઉપર વધારે જોર આવે છે.

સવાલ—૮૦. એક કૉટન મીલના એન્જીન અને બૉઇલર પરના મુખ્ય પાઇપોના નામ આપો? આ પાઇપોના છેડા કોની સાથે જોડવામાં આવે છે તે કહો?

જવાબ—૮૦. બૉઇલર અને હાઇપ્રેશર સીલીન્ડરના વાલ્વ ચેસ્ટને જોડેલો સ્ટીમ ફીડ પાઇપ, હાઇપ્રેશર એકઝૉસ્ટ અને લોપ્રેશર સીલીન્ડરના વાલ્વ ચેસ્ટની સાથે એક બીજો પાઇપ જોડેલો હોય છે તે, એકઝૉસ્ટ પાઇપને લોપ્રેશર એકઝૉસ્ટ અને કન્ડેસરને લાગુ કરેલો હોય છે તે. વળી મુખ્ય સ્ટીમ પાઇપ, અને સ્ટીમ જૅકેટની સાથે જોડેલી એક નાની સ્ટીમ પાઇપ આવે છે. ફીડવૉટર પાઇપ, એ બૉઇલર અને ફીડપંપ અથવા ઈકૉનોમાઇઝર સાથે જોડેલો હોય છે. નકામું પાણી બહાર કાઢી નાખનાર પા-

ઇપ અથવા બ્લોઑફ પાઇપ, ફાયર સ્ટીમ પંપ માટે પાઇપ તથા મીલમાં ફીટીંગના પાઇપો.

સવાલ—૮૧. જૅકવેલમાંનું પાણી જેટકન્ડેનસરવાળા એન્જીનમાં થઇને ઑઇલરમાં જાય છે, તે કયા કયા કૉક અથવા વાલ્વ પાઇપ, અને ચેમ્બરોમાં થઈને જાય છે તે કહો ?

જવાબ—૮૧. ૧, ઇન્જેકશન પાઇપ. ૨, કૉક અથવા વાલ્વ. ૩, કન્ડેનસર. ૪, કન્ડેનસર ફુટ વાલ્વ. ૫, ઍરપંપ. ૬, ઍરપંપ બટર ફ્લાય વાલ્વ અથવા એરપંપ બકેટ વાલ્વ. ૭, ડીલીવરી વાલ્વ. ૮, હૉટવેલ. ૯, ફોર્સપંપ અને વાલ્વ. ૧૦, ફીડ ચેક વાલ્વમાં થઇને ઑઇલરમાં જાય છે.

સવાલ—૮૨. સરફેસ કન્ડેનસરમાંનું પાણી, કયા કયા કૉક અથવા વાલ્વ, પાઇપો અને ચેમ્બરોમાં થઈને જાય છે ?

જવાબ—૮૨. મેઇન ઇનજેકશન વાલ્વમાં થઇને, ઇન્જેકશન પાઇપને રસ્તે, સરકયુલેટીંગ પંપના ફુટ વાલ્વમાં; પછી બકેટ અને હેડ વાલ્વમાં થઇને, કન્ડેનસર ટયુબ, ડીસચાર્જ પાઇપ, અને વાલ્વમાં થઇને જાય છે.

સવાલ—૮૩. બૉઇલરમાંથી સ્ટીમ નીકળીને કયા કયા કૉક અથવા વાલ્વ, પાઇપ, અને ચેમ્બરોમાં પસાર થઈ, હૉટવેલમાં પાણીના રૂપે આવે છે ?

જવાબ—૮૩. ૧, સ્ટીમ સ્ટૉપ વાલ્વ. ૨, સ્ટીમ પાઇપ. ૩, બીજો અથવા વચલો સ્ટૉપ વાલ્વ. ૪, થ્રોટલ વાલ્વ. ૫, સ્ટીમ ચેસ્ટ. ૬, સ્ટીમ પોર્ટ. ૭, સીલીન્ડર. ૮, સ્ટીમ પોર્ટ. ૯, સ્લાઇડ વાલ્વની પછેવાડેનો એકઝૉસ્ટ-પોર્ટ. ૧૦, એકઝૉસ્ટ પેસેજ. ૧૧, કન્ડેનસર. ૧૨, કન્ડેનસરનો ફુટ વાલ્વ. ૧૩, ઍરપંપ. ૧૪, ઍરપંપનો બકેટ તથા ડીલીવરી વાલ્વ, જેવડે કન્ડેન્સ્ડ સ્ટીમ અને પાણી ખેંચાઇ હૉટવેલમાં જાય છે.

કૉમ્પાઉન્ડ એન્જીનમાં સ્ટીમ, એકઝૉસ્ટ પેસેજમાંથી પસાર થયા પછી, લોપ્રેશર સીલીન્ડરની સ્ટીમ ચેસ્ટમાં જાય છે. પછી તેના પોર્ટમાં થઇને સીલીન્ડરમાં જાય છે, જ્યાં તેના એકઝૉસ્ટ પોર્ટમાં થઇને, કન્ડેનસરના એકઝૉસ્ટ પેસેજમાં જાય છે.

સવાલ—૮૪. ફૅકટરી એન્જીનના એવા ભાગોના, નામ દો કે જેમાંથી પીસ્ટન પર આવતો સ્ટીમનો પ્રેસર (દબાણ) તેઓમાં થઇને, ડ્રાઇવીંગ ગીયર સુધી જાય છે?

જવાબ—૮૪. સ્ટીમનું દબાણ, પીસ્ટન રૉડમાંથી ક્રોસ હેડમાં જાય છે, અને ત્યાંથી કનેકટીંગ રૉડમા થઇને, ક્રેન્ક પીનમાં જાય છે, જેથી કરીને ક્રેન્ક શાફ્ટ ફરે છે, અને તેની ઉપર આવેલા ફ્લાઇ વ્હીલ અથવા પુલીને લીધે ફેરવવાનું જોર મળે છે.

સવાલ ૮૫. ઑરવેસલ તે શું છે? તે કેમ કામ

કરે છે? એન્જીનના કયા ભાગ ઉપર, અથવા તેના કયા સાંચા ઉપર ઍરવેસલો ઘણું કરીને લાગુ કરવામાં આવે છે?

જવાબ—૮૫. સીંગલ ઍકટીંગ ઍરપંપોને લાગુ કરેલું, તે એક ગોળ નળા આકાર જેવું વાસણ છે, તેથી કરીને પાણીનો પ્રવાહ અચકાયા વગર એક સરખો મળે છે; જ્યારે પંપ પાણી આપવાની ચાલે ચાલે છે, ત્યારે તેમાંનું થોડું પાણી હવાને દબાવીને, તે વાસણમાં ભરાઈ જાય છે, તેથી કરીને પંપની બીજી ચાલે દબાયેલી હવા ફુલે છે, અને વાસણમાં ભરાયેલું પાણી બહાર નીકળે છે. તે પ્રીક પંપ તથા ડોંકી પંપના ડીસચાર્જ અથવા ફીડ પાઇપોને લગાડવામાં આવે છે, પણ મુખ્યત્વે કરીને ફીડ પંપના ડીસચાર્જ પાઇપ ઉપર લાગુ કરવામાં આવે છે, તેથી કરીને મોટો આંચકો થતો અટકે છે.

સવાલ—૮૬. મીલ એન્જીનના જૅકવેલમાં મુકેલી ઇન્જેકશન પાઇપના ફુટ વાલ્વની બનાવટ કહો? તે વાલ્વ મુકવાની મતલબ શું? તેની નીચે જાળીવાળો અગર કાંણાવાળો પાઇપ (રોઝપાઈપ) આવે છે, તેનું કારણ શું?

જવાબ—૮૬. તે એક સાધારણ ફ્લૅપ વાલ્વ છે. જ્યારે એન્જીન બંધ હોય છે ત્યારે તે ઈન્જેકશન પાઈપને પાણીથી ભરેલો રાખે છે, અને તેથી પાણીનો પ્રવાહ બરોબર ચાલે છે. ફુટ વાલ્વની છેક નીચે જાળીવાળો અગર કાણાવાળો પાઇપ (રોઝપાઈપ) આવે છે, તેથી અંદર કચરો જતો અટકે છે.

સવાલ—૮૭. બારીંગ એન્જીન તે કયું ? તે શા માટે મુકવામાં આવે છે ?

જવાબ—૮૭ મુખ્ય (મેઇન) એન્જીનને રીપેર કરવા માટે ફેરવવા, અથવા એન્જીન ચલાવવાની આગમજ તેને સેંટરમાં (ક્રેન્કને સ્ટાર્ટીંગ પૉઇન્ટપર) લેવા માટે એક નાનું એન્જીન મુકવામાં આવે છે, તેને બાર્રીંગ એન્જીન કહે છે. તેને મુકવાનું કારણ એ છે કે, એન્જીનના સીલીન્ડરમાં સ્ટીમ દાખલ કર્યા વગર તે આખા એન્જીનને આસ્તે આસ્તે ફેરવી શકે છે.

સવાલ—૮૮ ઑસીલેટીંગ એન્જીન તે કયું ? તે ક્યાં વાપરવામાં આવે છે ? તેઓ જમીનપર કેમ નથી વપરાતાં ?

જવાબ—૮૮ તે એક કનેક્ટીંગ રૉડ વગરનું એન્જીન છે, અને તેના સીલીન્ડર, તેમજ તેના ઉપરનું સઘળું કામ બે ટેકાના સેંટરમાં ફરે છે, કે જેને "ટ્રનીઅન" કહે છે. તે નાની પૅડલ વ્હીલ બોટમાં વપરાય છે, કારણ કે, તેમને થોડી ઉંચાઈનો એન્જીન રૂમ આવે છે. તેમાં કનેક્ટીંગ રૉડ નહીં હોવાને લીધે, પીસ્ટન રૉડજ, ક્રેન્ક પીન સાથે લાગુ થવાથી સીલીન્ડર ક્રેન્ક શાફ્ટની નીચે આવે છે, તેઓ સીલીન્ડરને ઝુકાવવા માટે ઘટી જતાં જોરને લીધે, અને પીસ્ટનની સરખી ચાલ નહીં હોવાને લીધે, જમીનપર વપરાતાં નથી.

સવાલ—૮૯. જે પૅારટેબલ એન્જીનોને લીંક મોશન આવતી નથી, તેને કઇ રીવર્સીંગ મોશન ચાલુ કરવામાં આવે છે ?

જવાબ—૮૯. ઘણું કરીને માત્ર, સાદી ખસેડી શકાય તેવી એકસેનટ્રીક આવે છે.

સવાલ—૯૦. શાફ્‌ટીંગમાં એકસપાનશન કપલીંગ ક્યાં મુકવામાં આવે છે એવી એકાદનું વર્ણન કરો ?

જવાબ—૯૦. લાંબી શાફ્‌ટીંગપર અથવા કોઈ કોઈ વાર ફ્લાઈવ્હીલની શાફ્‌ટ ઉપર તે આવે છે. કલૅાકપલીંગ એ એક જાતની એકસપાનશન કપલીંગ છે અને બીજી જાતની એ એક ફ્રીકશન કલચ કપલીંગ છે કે જેનો કલચ એડજસ્ટ કરી શકાય છે.

સવાલ—૯૧. હાલના સ્ટીમ એન્જીનોને, જેવાં કે કૅામન, કૅામ્પાઉન્ડ, અને ટ્રીપલ એકસપાનશન એન્જીનોને દરેક ઇન્ડીકેટેડ હૅાર્સ પાવરે કેટલું બળતણ જોઇએ ?

જવાબ—૯૧. એન્જીન જે જાતનું કામ કરતું હોય, તે ઉપર બળતણનો આધાર રાખી શકાય છે. મરીન એન્જીનોમાં આશરે, બળતણ કેટલું બળે છે, તેના દાખલા નીચે પ્રમાણે આવે છે:—

કૅામન	૪½ રતલ	સ્ટીમરના એન્જીનોમાં.
કૅામ્પાઉન્ડ	૨½ ,,	
ટ્રીપલ એક્સ પાનશન	૧¾ ,,	

મીલ એન્જીનોમાં બળતણ આશરે, કેટલું બળે છે,

તેના દાખલા નિચે મુજબ:—

કૉમન .... ૩½ રતલ.		
કૉમ્પાઉન્ડ .... ૧½ ,,		મીલ એન્જીનોમાં
ટ્રીપલ એકસપાનશન ૧¼ થી ૧½ રતલ		

સવાલ—૯૨. સરફેસ કન્ડેનસરની કરકસર માટે (ઇકૉનોમી માટે) સમજણ આપો ?

જવાબ—૯૨. બૉઇલર ઓછું બ્લોઑફ કરવું પડે છે, અને ફીડવૉટર જરા વધારે ગરમ મળે છે. જમીનપરના એન્જીનોમાં ફાયદો ઓછો છે, પણ મરીન એટલે દરીયાના એન્જીનોમાં સરફેસ કન્ડેનસરને લીધે ફાયદો ઘણોજ છે, કારણ કે જ્યાં જેટકનડેનસર છે, ત્યાં જો ખારૂં પાણી બૉઇલરમાં વપરાય, તો તેથી તે પાણીની ડેનસીટી જલદીથી વધી, બૉઇલરમાં ઘણોજ ખાર (સ્કેલ) બાઝે છે.

સવાલ—૯૩. સરફેસ કન્ડેનસરની બનાવટ કેવી હોય છે ? તેની નળીઓ (ટયુબો) શાની બનેલી હોય છે ? તેમને કેવી રીતે લાગુ કરવામાં આવે છે ? અને કેવી રીતે ટાઇટ (સજ્જડ) રાખવામાં આવે છે ? જો ટયુબ ચીરાઇ ગઇ હોય, તો તેનું શું કરવું.

જવાબ—૯૩. "સરફેસ કન્ડેનસર" એક મોટી કાસ્ટ આયર્નની (બીડની) પેટી જેવો હોય છે, તેને છેડે ટ્યુબ પ્લેટ, અને ટયુબ બૉકસ આવે છે. ટયુબો ઘણું કરીને પીતળની વાપરવામાં આવે છે, અને ટયુબ પ્લેટમાં તેમને

ફેરયુલ્સથી ટાઈટ ઠોકી લેવામાં આવે છે, અથવા તો નાના સ્ટફીંગ બૉકસ અને ગ્લાંડથી ટાઈટ કરવામાં આવે છે. પહેલી કહેલી ગોઠવણમાં ફેરયુલ્સ પાણીથી ફુગાઇને ટાઈટ થાય છે, અને બીજી ગોઠવણમાં પૅકીંગને લીધે ટયુબો ટાઈટ થાય છે. જ્યારે ટયુબો ફાટી જાય છે, ત્યારે તેને દરેક છેડે દાટો મારી લેવામાં આવે છે, અને વખત મળેથી નવો ટયુબ મુકી દેવો.

સવાલ—૯૪. સરફેસ કન્ડેનસર કયાં બગડે છે? તેને કેવી રીતે સાફ કરવામાં આવે છે?

જવાબ—૯૪. જે ઠેકાણે એકઝૉસ્ટ સ્ટીમ દાખલ થાય છે, તે ઠેકાણે અંદરથી તેમજ બહારથી બંને બાજુથી બગડે છે. અંદરની બાજુએ સ્ક્રેપરથી સાફ કરવામાં આવે છે, અને બહારની બાજુએ "સોડા" ખારનો મારો ચાલુ રાખી સાફ કરવામાં આવે છે.

સવાલ—૯૫. ગરમી બહાર નીકળી નહીં જાય તેને માટે એટલે રેડીએશન અટકાવવા માટે, કઇ જાતની નૉનકન્ડકટીંગ ચીજ વાપરવામાં આવે છે? તેની વાપરવાની શી રીત છે?

જવાબ—૯૫. જુદા જુદા મેકરોની બનાવેલી ઘણી જાતનાં નૉનકનડકટીંગ "સીમેન્ટો આવે છે. તે જે ભાગમાં ગરમી રહે છે, તેની બહારની બાજુ ઉપર લગાડવામાં આવે છે. સીલીન્ડરની બાબતમાં જાણવું, કે આ સીમેન્ટ લગાડયા

ઉપરાંત, તેને લાકડાની ચીપોનું કવર કરવામા આવે છે. "ફેલ્ટ (નમદો), પણ નૉનકન્ડકટીંગ સીમેન્ટને બદલે વારંવાર વપરાય છે. જ્યારે સીમેન્ટ વાપરવામાં આવે છે, ત્યારે તેને નરમ કરીને લગાડવામાં આવે છે, અને થોડા વખતમાં ગરમીથી તે સુકાઇ કઠણ થાય છે. જ્યારે "ફેલ્ટ" (નમદો) વાપરવામાં આવે છે, ત્યારે સપાટી (સરફેસ) રંગવામાં આવે છે, અને આ રંગ (પેઈન્ટ) જ્યારે લીલો હોય છે, તે વખતે તરતજ ફેલ્ટથી લપેટી લેવામાં આવે છે, અને પછી તેની ઉપર લાકડાની (પટીનું) કવરીંગ, અથવા પતરાંનું કવરીંગ કરવામાં આવે છે, અને તેને કલીડીંગ પણ કહે છે.

સવાલ—૯૬. હાઇપ્રેશર અને લોપ્રેશર સીલીન્ડર વચ્ચે આવતા "સ્ટીમ રીસીવર" ઉપર કયા કયા ફીટીંગ્સ આવે છે?

જવાબ—૯૬. એક પ્રેશર ગેજ, લુબ્રીકેટર, ડ્રેનકૉકસ, અને સેફ્ટી વાલ્વ.

સવાલ—૯૭. ફીડ એસકેપ વાલ્વની બનાવટ કેવી હોય છે? તેનો ડીસચાર્જ પાઇપ કોની સાથે લગાડવામાં આવે છે, અને તેની ઉપરનો ભાર કેવી રીતે વધતો અથવા ઓછો કરવામાં આવે છે?

જવાબ—૯૭. તે એક બેઠકવાળો પીતળનો વાલ્વ છે, અને તેને, પંપવાલ્વ ચેમ્બર ઉપર (પંપના વાલ્વની

પેટી ઉપર) લગાડવામાં આવે છે. વાલ્વનો સ્પીન્ડલ, સ્ટફીંગ બૉકસમાં થઇને બહાર આવે છે, અને તેના ચપટા છેડા ઉપર એક સ્પ્રીંગ બેસાડવામાં આવે છે. આ સ્પ્રીંગના મથાળે એક પ્લેટ આવે છે, તેથી જેમ જોઇએ તેમ ગોઠવી શકાય છે. તેનો ડીસચાર્જ, સકશનમાં વાળેલો હોય છે, અને તેની ઉપરનો ભાર, બૉઇલરના પ્રેશર ઉપર આધાર રાખી વધતો યા ઓછો કરવામાં આવે છે,

સવાલ—૯૮. જ્યાં ફીડ એસ્કેપ વાલ્વ આવતો નથી, ત્યાં ફીડ વાલ્વ અથવા કૉકની શી ગોઠવણ કરેલી હોય છે ?

જવાબ—૯૮. જ્યાં ફીડ એસકેપ વાલ્વ આવતો નથી, ત્યાં, બૉઇલરનો ફીડચેક વાલ્વ ઘણું કરીને ઉઘાડ બંધ થઈ શકે તેવો આવતો નથી, માટે સકશનને એક કૉક અથવા વાલ્વ મુકવામાં આવે છે. તેથી કરીને જ્યારે પાણી બૉઇલરમાં જોઇએ, ત્યારે તે કૉક ખોલવામાં આવે છે, અને જે વખતે પાણી જોઇતું નથી તે વખતે તે બંધ કરવામાં આવે છે.

સવાલ—૯૯. હૉર્સપાવરનું પ્રમાણ શું ? તેના ઇન્ડીકેટેડ હોર્સ પાવર કેવી રીતે શોધી કઢાય છે ?

જવાબ—૯૯. એક મીનીટમાં ૩૩૦૦૦ રતલ એક ફુટ ઉંચે ઉચકવામાં જે કામ થાય, અથવા તો એક મીનીટમાં એક રતલ ૩૩૦૦૦ ફુટ ઉંચે ઉચકવામાં જે કામ

થાય, તેને એક ઈન્ડીકેટેડ હૉર્સપાવર એટલે એક ઘેાડાનું જોર કહીએ છીએ.

નિચેની રીતમાં ઈન્ડીકેટેડ હૅાર્સપાવર, કેમ શેાધી કાઢવેા, તે બતાવ્યું છે:—

$$\frac{પ\times લ\times એ\times ન}{33000} = \text{ઇન્ડીકેટેડ હૉર્સપાવર}$$

જ્યાં—પ=પ્રેશર (દબાણ) એક સ્કવેર ઈંચે.

લ=સ્ટ્રોકની લંબાઇ ફુટમાં.

એ=પીસ્ટનની એરીઆ (ક્ષેત્રફળ) સ્કવેર ઇંચમાં

ન=સ્ટ્રોકની સંખ્યા એક મીનીટમાં

એટલે કે—પીસ્ટનનેા ડાયામેટર×પીસ્ટનનેા ડાયામેટર ×.૭૮૫૪×પીસ્ટનપર આવતેા, એક સ્કવેર ઇંચે સ્ટીમનેા એવરેજ પ્રેશર (મીન પ્રેશર)×સ્ટ્રોકની લંબાઇ ફુટમાં×૨× એક મીનીટના રેવેાલ્યુન÷૩૩૦૦૦=ઇન્ડીકેટેડ હૉર્સ પાવર.

સવાલ—૧૦૦ "નૉમીનલ હૉર્સપાવર" ને‌ા કાંઇ ચેાક્કસ અર્થ થાય છે કે ? તેનેા ઉપયેાગ શેા ? એક નૉમીનલ હૉર્સ પાવરના માપ તરીકે ઘણું કરીને શું લેવામાં આવે છે ?

જવાબ—૧૦૦ ના, તેનેા કાંઇ ચેાક્કસ અર્થ થતેા નથી. તે ખરૂં જોતાં, કાંઈ કામનેા નથી, પણ તે ઘણેા ખરેા વેપાર ધંધામાં વપરાય છે. પ્રથમ જ્યારે સ્ટીમ, એન્જીનના કામમાં વાપરવામાં આવી હતી, ત્યારે હવાના પ્રેશર (દબાણ) કરતાં કાંઈક વધારે પ્રેશરે એન્જીનના

હૉર્સપાવરની ગણુત્રી કરવામાં આવતી હતી. કૉમ્પાઉન્ડ એન્જીનમાં એક નૉમીનલ હૉર્સ પાવરની બરાબર ૩૨ સરક્યુલર ઇંચ ગણવામાં આવે છે, અને ટ્રીપલ એક્સપાનશન એન્જીન માટે ૨૨ સરક્યુલર ઇંચ ગણવામાં આવે છે.

સવાલ—૧૦૧ સીલીન્ડરમાં બૅક પ્રેશર કોને કહીએ છીએ ? તમે, જે છેલ્લા એન્જીન ઉપર હતા, તેનો બૅક પ્રેશર કેટલો હતો ? હાલના એન્જીનોમાં ઘણા કુશનીંગથી, કાંઈ ચોક્કસ વખતે નુકશાન કરતા છે કે ? કહો, તે ક્યારે અને શા માટે, અને કયા સીલીન્ડરોમાં આમ બને છે ?

જવાબ—૧૦૧ પીસ્ટનની ચાલની સામે થતાં દબાણને "બૅકપ્રેશર" કહીએ છીએ. આશરે ૨½ પાઉન્ડ કનડેનસીંગ એન્જીનમાં અને નોનકંનડેનસીંગમાં ૧૭ થી ૧૮ પાઉન્ડ હતો. હા, જ્યારે એન્જીન આસ્તે ચાલે છે, ત્યારે સ્ટીમ થ્રૉટલ થાય છે. જો ઘણુંજ વધારે કુશનીંગ હોય, તો બૅકપ્રેશર એટલો બધો થઈ જાય છે, કે એન્જીનને તેની ડેડ પૉઇન્ટપર આવતાં મુશ્કેલ થઇ પડે છે. લોપ્રેશર સીલીન્ડરમાં ઓછામાં ઓછા ૨ પાઉન્ડથી તે વધતામાં વધતો ૧૫ પાઉન્ડ સુધી આવે છે,

સવાલ—૧૦૨ પીસ્ટનની ચાલ (સ્પીડ) એટલે શું ? મીલ એન્જીનોને કેટલી હોય છે, અને નોન કન્ડેનસીંગ ફૅક્ટરી એન્જીનને કેટલી હોય છે ?

જવાબ—૧૦૨. એક મીનીટમાં પીસ્ટન જેટલા ફુટની ચાલ ચાલે તેટલા ફુટની ચાલને "પીસ્ટન સ્પીડ"

કહે છે. મીલ એન્જીનોમાં એક મીનીટે પીસ્ટનની ચાલ ૫૦૦ થી ૬૦૦ ફુટની હોય છે, અને નોનકન્ડેનસીંગ એન્જીનોમાં પીસ્ટન સ્પીડ તેથી ઓછી હોય છે.

સવાલ—૧૦૩. "ઍટમસફીયરીક પ્રેશર" એટલે શું ? તેની સરેરાશ કેટલા પાઉન્ડનાં હોય છે, અને તે કયા યંત્રથી માલુમ પડે છે ?

જવાબ—૧૦૩. કુદરતી હવાના દબાણને "ઍટમસ ફીયરીક પ્રેશર" કહે છે અને તે દરીયાની સપાટીએ એક સ્કવેર ઇંચે ૧૫ પાઉન્ડ ગણાય છે. પરંતુ બરોબર ચોક્કસ દબાણ એક સ્કવેર ઇંચે ૧૪.૭ પાઉન્ડ આવે છે. આ હવાનો પ્રેશર બૅરોમીટરથી માલુમ પડે છે.

સવાલ—૧૦૪. "ગ્રોસ પ્રેશર" અથવા "ઍબસોલ્યુટ પ્રેશર" એટલે શું ? સ્ટીમ ગેજ જે પ્રેશર દેખાડે છે, તે કયો પ્રેશર ?

જવાબ—૧૦૪. સ્ટીમ અથવા ગૅસ પ્રેશર+ઍટમસફીયરીક પ્રેશર="ગ્રોસ પ્રેશર" એટલે કે સ્ટીમ પ્રેશરમાં ૧૫ પાઉન્ડ ઍટમસફીયરીક પ્રેશર ઉમેર્યાથી જે આવે, તેને "ગ્રોસ પ્રેશર" અથવા "એબસોલ્યુટ પ્રેશર" કહે છે. પ્રેશર ગેજ, માત્ર હવાની ઉપરનો પ્રેશર (દબાણ) બતાવે છે.

સવાલ—૧૦૫. સ્ટીમને કટઑફ કરવી એટલે શું?

તે કેવી રીતે થાય છે? વાલ્વનો કયો ભાગ કટઑફને રેગ્યુ-લેટ કરે છે?

જવાબ—૧૦૫. સીલીન્ડરમાં જતી સ્ટીમને બંધ કરી નાંખવી તેને "કટઑફ" કહે છે. જ્યાં સ્લાઇડ વાલ્વ હોય છે, ત્યાં વાલ્વની કીનારી (એજ) સ્ટીમ પોર્ટને વધારે ઢાંકવાથી, એટલે કે મીડ પોઝીશનમાં પોર્ટપર વધારે લૅપ આપવાથી, અને એકસેનટ્રીકનું પોઝીશન આગળ વધારવાથી "કટઑફ" થાય છે. વાલ્વની બહારની કીનારી એટલે કે આઉટ સાઈડ લૅપથી કટઑફ થાય છે. વળી એકસપેનશન વાલ્વથી પણ કટઑફ થાય છે.

સવાલ—૧૦૬, કૉરલીસ વાલ્વ કોને કહે છે? તેની બનાવટનું વર્ણન આપો? મીલ એન્જીન માટે તે વાલ્વ, સ્લાઇડ વાલ્વના કરતાં, વધારે સરસ કેમ ગણાય છે? તેમાં ખામી શી ગણાય છે?

જવાબ—૧૦૬. મીલ એન્જીનના સીલીન્ડરમાં સ્ટીમ દાખલ કરવા, અને, બહાર કાઢવાને જે વાલ્વ વપરાય છે તેને "કૉરલીસ વાલ્વ" કહે છે. તે બીડના બનાવવામાં આવે છે, અને તેની ફેસ (સપાટી) ગોળ હોય છે. તેને સ્પીન્ડલ ઉપર જરા ઢીલો રાખવામાં આવે છે, અને આ સ્પીન્ડલથી તે ટુંકી ચાલે ચાલે છે. આ વાલ્વ વધારે સરસ ગણાય છે તેનું કારણ એ છે, કે સ્ટીમ પોર્ટ અને એકઝોસ્ટ પોર્ટ જુદા હોવાથી, સ્ટીમ એકઝૉસ્ટ થતી વેળા,

સ્ટીમ પેાર્ટ થંડા થઇ જતા નથી, અને તે ચલાવવામાં ઓછી પાવર લેય છે. એકઝોસ્ટ વાલ્વ સીલીન્ડરને તળીએ હેાવાથી સીલીન્ડરના ડ્રેન કૅાકનું કામ સારે છે. વળી તેના પેાર્ટ ટુંકા હેાવાને લીધે કલીઅરન્સ ઓછી હેાય છે. તેની ખામી એટલીજ છે, કે તે ચલાવવા માટે તેમાં ઘણા ભાગેા આવે છે, વળી તેની રબીંગ સરફેસ (ઘસાતી સપાટી) સ્ટીમ ટાઇટ રાખવી મુશ્કેલ પડે છે.

સવાલ—૧૦૭. એકઝૅાસ્ટ બંધ થવાનેા વખત શા ઉપર મુકરર કરવામાં આવે છે? એકઝૅાસ્ટ બંધ થયા પછી, અને પેાર્ટ સ્ટીમને માટે ઉઘડે, તે પહેલાં સીલીન્ડરમાં રહેલી સ્ટીમનું શું થાય છે?

જવાબ—૧૦૭. તે સ્લાઇડ વાલ્વની અંદરની, પ્લસ અથવા માઇનસ લૅપ ઉપરથી મુકરર થાય છે. તેમાં રહેલી સ્ટીમ સીલીન્ડર કવર અને પીસ્ટન વચ્ચે દબાઇ, પીસ્ટનને બફરની માફક દબાવે છે. આ દબાણને "કુશનીંગ" કહે છે.

સવાલ—૧૦૮. વાલ્વની "લીડ" તે શું? તેની મતલબ શી છે? તે કેટલી હેાય છે?

જવાબ—૧૦૮. જ્યારે પીસ્ટન અથવા તેા ક્રેન્ક તેના ઉપરના અથવા નીચેના સ્ટ્રેાકને છેડે આવે, એટલે કે ડેડ સેંટરે આવે, ત્યારે સીલીન્ડરમાં સ્ટીમ દાખલ થવા માટે વાલ્વ જેટલેા ઉઘાડેા રહે, તેટલાને વાલ્વની

" લીડ " કહે છે. તેની મતલબ એવી છે, કે તે એન્જી-નને આંચકો ખાધા વગર ચલાવે છે. જો લીડ ન હોય, તો પીસ્ટન પોતાના સ્ટ્રોકને છેડે આવી, ક્રેન્કપીન, અને બીજા ચાલુ ભાગોને ધક્કો મારે છે. " લીડ " આશરે ૧/૧૬ થી ૧/૮ ઈંચ સુધી રાખવામાં આવે છે.

સવાલ—૧૦૯. વાલ્વની " લૅપ " અથવા " અથવા " કવર " તે શું ? તેની મતલબ શી છે ? તે વાલ્વના સ્ટ્રોકના કેટલામે ભાગે રાખવામાં આવે છે ?

જવાબ—૧૦૯. વાલ્વને મીડ પોઝીશનમાં (બરોબર વચ્ચોવચ) મુકતા, તેની કીનારી સ્ટીમ પોર્ટ ઉપરાંત જેટલી વધારે હોય તેટલી તેની "લૅપ" અથવા "કવર" સમજવી. તેનો ઉપયોગ સ્ટીમને કટઑફ કરવાનો છે. કટ-ઑફ જોઇએ તે પ્રમાણે લૅપ રાખવામાં આવે છે, પરંતુ ઘણું કરીને તે વાલ્વના ૧/૪ અથવા ૧/૩ ના ભાગે રાખવામા આવે છે.

સવાલ—૧૧૦. સ્લાઇડ વાલ્વનો "એક્ઝૉસ્ટ કવર" એટલે શું ? કુશનીંગ ઉપર, અને એક્ઝૉસ્ટ ઉપર, તેની શી અસર થાય છે ?

જવાબ—૧૧૦. જ્યારે સ્લાઇડ વાલ્વ બરોબર વચ્ચોવચ હોય, ત્યારે વાલ્વની જેટલી કીનારી (એજ) સ્ટીમ પોર્ટ બંધ કરીને એક્ઝૉસ્ટ પોર્ટ તરફ વધેલી હોય, તેટલી કીનારીને "એક્ઝૉસ્ટ કવર" અથવા "ઇનસાઇડ લૅપ"

કહે છે. આથી કરીને કુશનીંગ વધે છે, અને એકઝૉસ્ટ ઘણો જલદી ઉઘડતો નથી.

સવાલ—૧૧૧. એકઝૉસ્ટ ઉપરની "માઇનસ લૅપ" અથવા "માઇનસ કવર" તે શું ? એકઝૉસ્ટ ઉપર, અને કુશનીંગ ઉપર તેની શી અસર થાય છે ?

જવાબ—૧૧૧.—જ્યારે સ્લાઇડ વાલ્વ બરોબર વ-ચોવચ હોય, એટલે કે તેના મીડ પોઝીશનમાં હોય, ત્યારે તેની અંદરની કીનારીથી "એકઝૉસ્ટ સ્ટીમને" જવા માટે જે જગ્યા ખુલ્લી રહે તેને "માઇનસ લૅપ" અથવા "માઇનસ કવર" કહે છે. તેથી કરીને કુશનીંગ ઓછું થાય છે, અને એકઝૉસ્ટ જલદીથી ઉઘડે છે.

સવાલ—૧૧૨. સ્ટીમ સીલીન્ડરમાં "કુશનીંગ" અથવા "કંમ્પ્રેશન" એટલે શું ? એકઝૉસ્ટપરનો કવર અ-થવા માઇનસ કવર જે હોય તેથી તેપર શી અસર થાય છે ? એકઝૉસ્ટ પ્રેશરની તેનાપર શી અસર છે ?

જવાબ—૧૧૨. એકઝૉસ્ટ બંધ થયા પછી સીલી-ન્ડરમાં રહેલી સ્ટીમથી પીસ્ટનપર થતાં દબાણ (રીઝી-સ્ટન્સ) ને "કુશનીંગ" અથવા "કંમ્પ્રેશન" કહે છે, એક-ઝૉસ્ટ કવરથી કુશનીંગ વધે છે, અને માઇનસ કવરથી ઘટે છે. એકઝૉસ્ટ પ્રેશરથી કુશનીંગ ઉપર કાંઇ અસર થતી નથી.

સવાલ—૧૧૩. "મીન ઇફેકટીવ પ્રેશર" એટલે શું ? તે કેટલો છે, તે કેમ માલમ પડે ?

જવાબ—૧૧૩. બૅકપ્રેશર બાદ કરતાં પીસ્ટનની આખી ચાલનો (સ્ટ્રોકનો) જે સરેરાશ પ્રેશર (દબાણ) આવે, તેને "મીનઈફેકટીવ પ્રેશર" કહે છે. આ "મીનઈફેકટીવ પ્રેશર" ઇન્ડીકેટર કાર્ડ ઉપર જે ડાએગ્રામ આવે તેપરથી માલમ પડે છે. આ ડાએગ્રામના એક સરખા દશ ભાગે, ઉભી લીટીઓ દોરી જવી, અને પછી તે દરેક ભાગોની ઉંચાઈ પ્રમાણે તેના સ્કેલથી તપાશીને પ્રેશર મુકતા જવું. આ પ્રમાણે દશ ભાગોના જુદા જુદા પ્રેશરનો સરવાળો લઈને તેને દશે ભાંગતાં જે આવે તે પીસ્ટનની આખી ચાલનો (સ્ટ્રોકનો) "મીન ઇફેકટીવ પ્રેશર" (સરેરાશ અસર કરનારો પ્રેશર યાને દબાણ) સમજવો.

સવાલ—૧૧૪. "ડાયલ વૅકયુમ ગેજ" કોને કહે છે ? તેની બનાવટ કેવી હોય છે ? તે શાને માટે વપરાય છે ? જ્યારે એન્જીન સારી હાલતમાં ચાલે છે, ત્યારે કેટલું વૅકયુમ બતાવે છે ? તેમાં થતા ફેરફાર એન્જીનના કામ ઉપર શી અસર કરે છે ?

જવાબ—૧૧૪ તે એક એવો ગેજ છે કે, તે સંપુર્ણ વૅકયુમ અને હવાના દબાણની વચ્ચે ફેરફાર થતો પ્રેશર (દબાણ) બતાવે છે. તેની અંદર ધાતુની એક ઇંડાકૃતીની (ઇલીપ્ટીકલ) પોકળ નળી યાને ટયુબ ગોળ રીંગના આકારમાં વાળેલી હોય છે, અને તેનો એક છેડો કન્ડેનસર સાથે લાગુ કરેલો હોય છે, અને બીજો બંધ છેડો એક નાના દાંતાવાળા ચક્કરને ચલાવનારા કવૉડ્રન્ટને લીંકથી

લાગુ કરેલો હોય છે, આ નાના ચક્કરની ધરી ઉપર એક કાંટો આવે છે. અને તેની પછવાડે જુદા જુદા પ્રેશરના મારકા વાળું એક ગોળ ડાયલ હોય છે. જ્યારે ટ્યુબની ઉપર બહારનું દબાણ આવે છે અથવા ટ્યુબની અંદર વૅક્યુમ થાય છે, ત્યારે તે નાના સર્કલમાં (કુંડાળામાં) સંકોચાય છે, અને તેથી કરીને કાંટો ફરે છે. કન્ડેનસરમાં અગર બીજા કોઇ વાસણમાં કેટલી વૅક્યુમ છે, તે બતાવવાને માટે આ ગેજનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. એન્જીન સારી હાલતમાં ચાલતું હોય તો તે આશરે ૨૬" ઇંચ સુધી વેક્યુમ બતાવે છે. જ્યારે તેનો કાંટો પાછો હઠે છે ત્યારે એન્જીન ઓછા આંટા કરે છે, અને જ્યારે કાંટો આગળ હઠે છે ત્યારે એન્જીન વધારે આંટા કરે છે, એટલે કે વેક્યુમ ઓછી થવાથી એન્જીન આસ્તે ચાલે છે, અને વેક્યુમ વધવાથી એન્જીન વધારે ચાલે છે.

સવાલ—૧૧૫. કન્ડેનસરમાં કેટલો પ્રેશર (દબાણ) હોય છે, તે શું વૅક્યુમગેજ બતાવે છે, અથવા તેને માટે તેમને બૅરોમીટરની જરૂર પડે છે? કન્ડેનસરમાં ખરેખરો ઍબ્સ્પ્રેશર કેટલો છે તે કેમ માલમ પડે?

જવાબ—૧૧૫. ના તે વેક્યુમ ગેજ બતાવતો નથી પણ હવાનો પ્રેશર કેટલો ઓછો થયો તે દેખાડે છે, માટે તેને સારૂ બૅરોમીટરની જરૂર છે તેથી કન્ડેનસરમાં પ્રેશર માલમ પડે છે, તેમાંથી વેક્યુમ ગેજમાં જે પ્રેશર દેખાડે તે બાદ કરી તેને બેથી ભાગવાથી કનડેનસરનો લગભગ

ખરો પ્રેશર આવે છે ખરેખરો ઍબ્સ પ્રેશર કેટલો છે તે નિચે પ્રમાણે માલુમ પડે છે:—

બૅરોમીટરની ઉંચાઇમાંથી વેક્યુમ ગેજમાં દર્શાવેલું જેટલા ઇંચ વેક્યુમ હોય તેટલા ઈંચ બાદ કરતાં જે રહે તે કન્ડેનસરમાંનો ખરેખરો ઍબ્સ પ્રેશર જાણવો.

સવાલ—૧૧૬. "બૅરોમીટર" કોને કહે છે? તેની બનાવટ કેવી હોય છે? વૅક્યુમ ગેજને બદલે "બૅરોમીટર" કોઈવાર વપરાય છે કે? હવાનો બૅરોમીટર અને વેક્યુમ ગેજ બૅરોમીટરમાં ફરક શો?

જવાબ—૧૧૬ એટમસ્ફીયરીક પ્રેશર (હવાનું દબાણ) કેટલું છે તે જાણવા માટે "બૅરોમીટર" વપરાય છે. આશરે ૩૩ ઈંચ લાંબી એક કાચની પોકળ નળીનો બનેલો તે હોય છે. આ નળીની નીચે, મરક્યુરીથી (પારાથી) ભરેલી એક બલ્બ આવે છે. તેનો એક છેડો હવામાં ખુલ્લો રાખવામાં આવે છે. ઉપર જણાવેલા બે જાતના બૅરોમીટર વચ્ચેનો ફરક નીચે જણાવેલો છે:-

વેક્યુમ ગેજ બૅરોમીટર —જેના એક છેડો કન્ડેનસર સાથે જોડવામાં આવે છે, અને બીજો છેડો હવામાં ખુલ્લો રાખવામાં આવે છે તે.

વેધર બૅરોમીટર—જેનો એક છેડો બંધ, અને બીજો હવામાં ખુલ્લો રાખવામાં આવે છે તે.

સવાલ—૧૧૭. સાધારણ વેક્યુમગેજ અને સ્ટીમ

ગેજમાંના કયા ગેજપર હવાના દબાણના મારકા પાડેલા હોય છે ? બૉઈલરમાંનો અને કન્ડેનસરમાંનો ખરેખરો પ્રેશર (દબાણ) કયા ગેજ બતાવશે ?

જવાબ—૧૧૭. બેઉમાં મારકા પાડેલા હોય છે. પણ વૅક્યુમગેજ હવાના દબાણની નીચેનું દબાણ દેખાડે છે, અને સ્ટીમ ગેજ હવાના દબાણની ઉપરાંતનું દબાણ (પ્રેશર) દેખાડે છે. વૅક્યુમગેજ, કન્ડેનસરમાંથી જતું રહેલું હવાનું દબાણ દેખાડે છે; અને સ્ટીમ પ્રેશર ગેજ બૉઈલરનું શેલ (બહારની પ્લેટ) ફાટી જાય ત્યાં સુધીનું દબાણ (પ્રેશર) દેખાડે છે.

સવાલ—૧૧૮. વેધર બૅરોમીટમાં જેમ ફેરફાર થાય તેમ સ્ટીમ અને વૅક્યુમગેજમાં થાય કે ? જ્યારે વેધર બૅરોમીટરનો પારો (મરક્યુરી) ૨૯ થી ૩૧ ઇંચ સુધી આવે છે, ત્યારે વૅક્યુમગેજ કેટલા ઇંચ દેખાડશે ? તેથી એન્જીનની ચાલમાં શો ફેરફાર થશે, અને તે શા માટે ?

જવાબ—૧૧૮. સ્ટીમ ગેજમાં ફેરફાર ન થાય, પણ વૅક્યુમગેજમાં થાય. વેધર બૅરોમીટરની માફકજ વૅક્યુમગેજમાં ફેરફાર થશે, અને તેથી ગેજમાં જેમ જેમ હવાનું દબાણ વધારે દેખાડશે તેમ તેમ એન્જીનની ચાલ પણ વધતી જશે.

સવાલ—૧૧૯. વૅક્યુમ ઘણું કરીને ઇંચમાં કહેવામાં

આવે છે માટે ૨૦ ઇંચ વૅકયુમ એટલે શું ? તે વખતે કન્ડેનસરમાંના એકંદર હવાના દબાણની બાબતમાં શું બતાવે છે ?

જવાબ—૧૧૯. જયાં વૅકયુમ થાય છે, ત્યાં તેની સામી બાજુએ દરેક સ્કવેર ઇંચે કેટલા પાઉન્ડનું હવાનું દબાણ છે તે દેખાડે છે, માટે ૧૦ પાઉન્ડ હવાનું દબાણ છે, એમ ૨૦ ઇંચ વૅકયુમપરથી સમજવું. તે એમ બતાવે છે, કે હજુ કન્ડેનસરમાં ૫ પાઉન્ડ હવાનું દબાણ બાકી રહેલું છે.

સવાલ—૧૨૦. કેટલી ઉંડાઇએથી પંપ પાણી ખેંચશે ? તેની કાંઈ હદ છે કે નહી ? શા માટે ?

જવાબ—૧૨૦. અનુભવપરથી ૨૬ ફુટની ઉંડાઈએથી પંપ પાણી ખેંચી શકે છે, પણ હીસાબથી ગણતાં ૩૪ ફુટે પાણી ખેંચે છે. હા, તેની હદ છે, કારણ કે હવા હવાના દબાણ જેટલીજ પાણીની કૉલમ ખમી શકે છે; એટલે એક સ્કવેર ઇંચ પાણીની કૉલમ ૨·૩૦૫ ફુટ ઉંચી હોય, તો તેનું વજન એક પાઉન્ડ થાય છે, અથવા પ્રેશર (દબાણ) એક સ્કવેર ઇંચે એક પાઉન્ડ થાય છે. આ ઉપરથી એક પાઉન્ડ હવાનું દબાણ ૨·૩૦૫ ફુટ પાણી ઉંચે ખેંચી શકે છે. જયારે હવાનું દબાણ ૧૫ પાઉન્ડ છે, તો ૧૫×૨·૩૦૫=૩૪·૪ ફુટ પાણી હીસાબથી ખેંચી શકે, પણ અનુભવથી (પ્રૅકટીસથી) ૨૬ ફુટ ઉંડાઇએથી પંપ પાણી ખેંચી શકે છે.

સવાલ—૧૨૧. વૅક્યુમ તે શું છે? શું વૅક્યુમ પીસ્ટનને ચલાવી શકે? જ્યારે કન્ડેનસરમાં પાણીની ટેમ્પરેચર (ગરમી) ૨૧૨° ડીગ્રી હોય, ત્યારે કન્ડેનસરમાં વધારેમાં વધારે કેટલી વૅક્યુમ હોવી જોઈએ?

જવાબ—૧૨૧. બાફ, હવા, અને પાણી વગરની ખાલી જગાને વૅક્યુમ કહે છે. વૅક્યુમ, પીસ્ટનને ચલાવી શકે નહી, પણ જો પીસ્ટનની સામી બાજુ એ હવાનું દબાણ હોય તો ચલાવી શકે. કન્ડેનસરમાં જયારે ૨૧૨° ડીગ્રીની ટેમ્પરેચર હોય ત્યારે મુદલ વેક્યુમ હોય નહી.

સવાલ—૧૨૨. થરમૉમીટર એ શું છે? તેની બનાવટ શી છે? તેની બનાવટના મુળતત્વો કહો? તેવડે હોંશીઆર એન્જીનીયરો શાની ટેમ્પરેચર હમેશાં માપી જુએ છે?

જવાબ—૧૨૨. થરમૉમીટર, એ ટેમ્પરેચર (ગરમી) માપવાનું એક યંત્ર છે. તે એક કાચની નળી હોય છે, તેની નીચે પારાથી ભરેલી બલ્બ (નાની દડી) આવે છે અને તેના ઉપલા છેડામાંથી હવા કાઢીને તે બંધ કરેલી હોય છે. આ નળીની પછવાડે (०) મીડાં ફૅરનહીટથી, તે ૨૧૨° ફૅરનહીટ સુધીના મારકાવાળો સ્કેલ, પછવાડે લગાડવામાં આવે છે. "સેન્ટીગ્રેડ" થરમૉમીટરમાં ૦ થી તે ૧૦૦ સુધીના મારકાવાળો સ્કેલ આવે છે, અને "રયુમર" થરમૉમીટરમાં ૦ થી તે ૮૦ સુધીના મારકાવાળો સ્કેલ આવે

છે. તેનો મુળતત્વ એ છે, જે ગરમીને લીધે પારો (મરક્યુરી) સહેલાઇથી વધે છે, અને થંડકથી સંકોચાય છે. ફીડ અને ડીસચાર્જના પાણીની ગરમી હમેશાં એન્જીનીયરો તપાસે છે.

સવાલ—૧૨૩. ૧. પીગળતા બરફની, ૨. ઉકળતાં પાણીની, ૩. ૬૦ પાઉન્ડ પ્રેશરના સ્ટીમની, ૪. ૧૦૦ પાઉન્ડ પ્રેશરના સ્ટીમની, ૫. ૧૫૦ પાઉન્ડ પ્રેશરના સ્ટીમની, ૬. ફનલના ધુમાડાની, અને ૭. હૉટવેલના પાણીની ગરમી (ટેમ્પરેચર) કેટલી રહે છે?

જવાબ—૧૨૩. ૧. પીગળતા બરફની ગરમી ૩૨° ફૅરનહીટ, ૨. ઉકળતા પાણીની ૨૧૨° ફૅરનહીટ, ૩. ૬૦ પાઉન્ડ પ્રેશરના સ્ટીમની ૩૦૭° ફૅરરનહીટ, ૪. ૧૦૦ પાઉન્ડ પ્રેશરના સ્ટીમની ૩૩૮° ફૅરનહીટ, ૫. ૧૫૦ પાઉન્ડ પ્રેશરની સ્ટીમના ૩૭૦° ફૅરનહીટ, ૬. ફનલના ધુમાડાની ૬૦૦° ફૅરનહીટથી તે ૬૫૦° ફૅરનહીટ સુધી, અને ૭. હૉટવેલના પાણીની ૧૨૦° થી ૧૪૦° ફૅરનહીટ સુધી ગરમી રહે છે.

સવાલ—૧૨૪. ૧૦૦૦ ઇન્ડીકેટેડ હૉર્સપાવરના કૉમ્પાઉન્ડ એન્જીનમાં રોજનો કેટલા ટન કોલસો બળશે? તે શા આધારે? તેટલોજ ભાર ખેંચતા જો પીસ્ટનની ઝડપ સેંકડે ૫ ટકા વધારી હોય, તો કેટલા પરસેંટેજ (ટકા) કોલસો વધારે બળશે?

જવાબ—૧૨૪. ૧૨ કલાકના દીવસમાં આશરે ૮૩/૪ ટન કોલસો બળશે, કારણ કે એક સારા કૉમ્પાઉન્ડ એન્જીનમાં, એક હૉર્સપાવરે એક કલાકમાં ૧૩/૪ રતલ કરતાં વધારે કોલસો બળશે નહીં. જો એન્જીનની ઝડપ વધારવામાં આવે, તો કોલસો વધુ બળે; કારણ કે બળતણનો આધાર એન્જીનના સ્ટ્રોકની સંખ્યા અને પીસ્ટનની ઝડપ ઉપર રાખે છે, માટે વધારે ઝડપને લીધે કોલસો વધારે બળે. માટે પીસ્ટનની ઝડપ જેટલી વધારે કરો તે પ્રમાણમાં કોલસો વધારે બળે.

સવાલ—૧૨૫. સરફેસ કન્ડેનસર, અને ૭૦ ઈંચ ડાયામેટરના લોપ્રેશર સીલીન્ડરવાળા, કૉમ્પાઉન્ડ એન્જીનમાં સરેરાશ કામ માટે એક દીવસમાં કેટલો કોલસો બળે? કયા આધાર ઉપર તમો આ કહો છો?

જવાબ—૧૨૫. ૧૨ કલાકે ૧૦ ટન કોલસો (૧૨૦૦ હૉર્સપાવરના એન્જીન માટે) બળે. આ સવાલના જવાબો વખતપર જુદા જુદા આવે, તોપણ તે બધા ખરા પડેછે.

સવાલ—૧૨૬. ઈનવરટેડ સીલીન્ડર, ડાઈરેકટ ઍકટીંગ એન્જીનની (ઉભા એન્જીનની) એક પૅર (જોડ) છે. તેમાં એકસેનટ્રીકરૉડ અને એકસેનટ્રીક સ્ટ્રેપ વચ્ચે ૧/૪ ઈંચ જાડું લાઈનર છે. એન્જીનને વહાણ ઉપર લાવતાં તે લાઈનર કોઇ ઠેકાણે ખોવાઈ ગયું છે, તો તેથી કરીને એન્જીનની ચાલમાં, "સ્ટીમ ઍડમીશન" ઉપર, "કટઑફ" ઉપર,

અને " એકઝૉસ્ટ " ઉપર શી અસર થશે ? કયું જલદી (અર્લી) અને કયું મોડું (લેટર) થશે ? નીચલા, અને ઉપલા સ્ટ્રોક વચ્ચેનો ફરક બરોબર રાખીને જવાબ આપો ?

જવાબ—૧૨૬. ઉપલા સ્ટ્રોકે (ઉપરની ચાલે) " સ્ટીમ લીડ " મળશે નહીં; સ્ટીમ માટે પોર્ટ થોડો ઉઘડશે, " કટઑફ " જલ્દી (અર્લી) થશે, " એકઝૉસ્ટ " જલદી ઉઘડી મોડો બંધ થશે.

નીચલા સ્ટ્રોકે લીડ ઘણીજ મળશે. સ્ટીમ માટે પોર્ટ વધારે ઉઘડશે, " કટઑફ " લેટ (મોડો , થશે, અને " એકઝૉસ્ટ " ઘણો મોડો ઉઘડી જલદીથી બંધ થઈ જશે.

સવાલ—૧૨૭. હૉરીઝોન્ટલ એન્જીનમાં (આડા એન્જીનમાં) ફ્લાઇ વ્હીલ હમેશની બાજુએ ફરે છે, તો ક્રૉસહેડની કઇ ગાઈડ ઉપર ઘણુંજ જોર આવે ? અને બે સ્ટ્રોકમાંથી કયા સ્ટ્રોકે સૌથી વધારે જોર આવે તે કહો ?

જવાબ—૧૨૭. નીચલી ક્રૉસહેડ ગાઈડ ઉપર જોર આવે; પણ પાછલી ચાલે સૌથી વધારે જોર આવે.

સવાલ—૧૨૮. સ્પર ડ્રાઇવીંગ વ્હીલના, દાંતાવાળા સેગમેન્ટ ઢીલા થયા હોય, તો એન્જીન રૂમમાં શી રીતે ખબર પડે ?

જવાબ—૧૨૮. આથી કરીને ક્રેન્ક શાફ્ટ ધ્રુજશે, અને તે ધ્રુજારી એન્જીન રૂમના પાટીયાંની જમીન વીગેરેને લાગશે.

સવાલ—૧૨૯. મેઇન શાફ્ટ, સીલીન્ડરની બરાબર લાઇનમાં છે, કે નહીં તે તમે કેવી રીતે સાબીત કરી શકશો ?

જવાબ—૧૨૯. એમ સમજો કે ક્રેન્ક શાફ્ટ બરોબર રીતે બેસાડેલી છે તો હવે મેઇન શાફ્ટને બેઉ છેડે સેંટરમાં ઓળંબો (પ્લમ્બ) ઉતારી આ બેઉસેંટર, અને ક્રેન્ક શાફ્ટના છેડાના સેંટરો વચ્ચેનો તફાવત તપાસી જોવો. જો તફાવત બરોબર એક સરખો બેઉ બાજુએ આવતો હોય, તો તે બરોબર પેંલલ હોવાથી મેઇનશાફ્ટ લાઇનમાં છે, એમ સમજવું. અથવા જો દરેક શાફ્ટ ઉપર ચક્કર અથવા પુલી આવેલી હોય, તો તે બેઉ ચક્કર અગર પુલીની એક સરખી બાજુએથી લાઇન દોરી (એટલે ઝીણી મીણુ પાએલો દોરી) મારવી.

સવાલ—૧૩૦. બેવલ વ્હીલની એક પૅર (જોડ), એક બીજા સાથે ગીયરમાં એટલે લાગુ બરોબર છે, કે નહી, તે કેવી રીતે માલુમ પડે ? તેમને કેવી રીતે ગોઠવવાં તે સમજાવો ?

જવાબ—૧૩૦. આંખથી, આંગળીથી, તેના દાંતાના ગાળામાં ગેજ નાંખી જોવાથી, અને તેને ગોળ ફેરવવાથી માલુમ પડે. જો ચાવીથી તેમને બેસાડયાં હોય, તો એક અથવા વધુ ચાવી ઢીલી કરવાથી, અને બીજીઓને ટાઇટ ઠોકી લેવાથી તેઓ બરોબર બેસે છે. જો શાફ્ટ બરોબર ટૂ

(સીધી) નહીં હોય, તો પીરેસ્ટલ બરોબર ગોઠવી લેવાની જરૂર પડે છે.

સવાલ—૧૩૧. બેરીંગ ગરમ થવાના શા કારણો છે તે જણાવો ?

જવાબ—૧૩૧. (૧) બેરીંગ જોઇએ તેના કરતાં વધારે ટાઇટ કરવામાં આવી હોય તો.

(૨) એન્જીન સાફ કરતી વખતે બેરીંગમાં કચરો પડયો હોયતો. તેને માટે એક ઢાંકણુ રાખવું જોઇએ.

(૩) જો બ્રાસોના તેલના ગ્રુવ (ખાંચા) ઘસાઈ ગયા હોય તો તેથી કરીને તેલ બધી બાજુએ જઈ શકતું નથી.

(૪) બ્રાસો બરાબર ફીટ કરવામાં (ગોઠવવામાં) અથવા તેના લાઈનરો મુકવામાં ભુલ થઇ હોયતો

(૫) તેલ ખરાબ હોયતો.

(૬) બ્રાસ ઢીલા થયા હોય તો પણ ગરમ થાય, કારણ કે તેમાં આંચકો લાગી ધબકારો (નૉક) થાય છે, અને આવા ધબકારાથી બેઉ બ્રાસોની સાઇડો છેક નજદીક આવી શાફ્ટમાં અગર ક્રેન્ક પીનમાં સજ્જડ થાય છે.

સવાલ—૧૩૨. ધારો કે એન્જીન એકાએક ભાંગી અથવા બંધ પડી ગયું; તે વખતે બૉઇલરમાં પુરેપુરી સ્ટીમ છે, અને આગ સખત મારેલી છે; સ્ટીમ પ્રેશર ગેજમાં જોયું તો સ્ટીમ પ્રેશર પણ વધેલો છે, તે છતાં સેફ્ટી વાલ્વ ચોંટી જવાથી ખોલતો નથી (તેમાંથી સ્ટીમ જતી

નથી); તેને ખોલતો કરવા માટે હલાવતાં વાલ્વ સીટ ઉ-પરથી ઉઠતો નથી, ત્યારે આવા પ્રસંગે તમો શું કરશો ?

જવાબ—૧૩૨. (૧) ડૅમ્પરો બંધ કરવા, અને ફાયર ડૉર્સ ખુલ્લા મુકવા.

(૨) ડૉન્કી ફીડપંપ ચલાવી બૉઈલરને થંડું પાણી આપવું.

(૩) બૉઈલરમાં સ્ટીમ ઓછી કરવા માટે તેને લગતા ડ્રેનકૉકસ ખુલ્લા મુકી દેવા.

(૪) એન્જીનમાં કામ ઘણું નીકળવાથી તેને ચલા-વવાને ઘણો વખત લાગવાનો હોય, તો બૉઈલરમાંથી આગ ખેંચી લેવી.

(૫) જો સ્કમ કૉક હોય, તો તે ખોલી તેમાંથી બૉ-ઇલરના પાણીની સપાટી (વૉટર લેવલ) ઉપરનું પાણી કાઢી નાંખવું.

ઉપર જણાવેલા ઇલાજો તાકીદે નહીં લેવામાં આવે તો બૉઈલર જોખમમાં આવી પડશે.

સલાલ—૧૩૩. એન્જીન ચલાવતી વખતે, તે ચાલતું નથી તો તેનું કારણ શું ?

જવાબ—૧૩૩. (૧) સ્લાઇડ વાલ્વ ભાંગી ગયો હોય, તો, સ્ટીમ, પીસ્ટનની બેઉ બાજુએ જઇને પીસ્ટનને ચાલવા દેશે નહીં, અને તેથી કરીને એન્જીન ચાલી શકે નહીં,

(૨) ક્રૅન્ક પીન પીટમાં (ક્રૅન્ક પીનના ગેાળ ખાડામાં) મજબુત લાકડાનેા અગર તેવા બીજા કશાનેા કકડેા પડયેા હેાય તેા તેથી ક્રૅન્ક ચાલતેા અટકે છે, અને તેથી પણ એન્જીન ચાલશે નહીં

(૩) સ્લાઇડ વાલ્વ તેની ચાકીમાંથી ઢીલેા પડી ગયેા હેાય, ત્યારે પણ એન્જીન ચાલશે નહીં.

(૪) સ્લાઈડ વાલ્વનું સ્પીન્ડલ ભાંગી ગયું હેાય ત્યારે પણ એન્જીન ચાલશે નહીં.

(૫) જ્યારે સીલીન્ડરમાં પાણી ભરાઇ ગયું હેાય, અને તેના ડ્રેનકૉકસ ખુલ્લા મુકતાં તે ઘણા દીવસ સુધી બંધ રહ્યાને લીધે તેના વેહ પુરાઈ જઇ તેમાંથા પાણી નિકળતું નહીં હેાય, તેા તે વખતે પણ એન્જીન ચાલે નહીં.

(૬) ક્રૅન્ક શાફ્ટ બેરીંગ કેાઈએ એકદમ ટાઈમ કરી નાંખી હેાય, તેા ત વખતે પણ એન્જીન ચાલે નહીં.

(૭) જ્યારે એન્જીન એકજ પેાઝીશનમાં ઘણા દીવસ સુધી બંધ પડી રહ્યું હેાય, અને તેના ગ્લાડ, પૅકીંગ, ઘણુંજ ટાઈટ કીધાં હેાય ત્યારે પણ એન્જીન ચાલતું નથી.

(૮) સીલીન્ડરમાં પીસ્ટનરીંગ, જોઇએ તે કરતાં ઘણીજ ટાઇટ બેસાડેલા હેાય, તેાપણ એન્જીન ચાલશે નહી, અને કદાચ ચાલે તેા એન્જીન ઉપર ઘણેાજ પાવર આવશે અને કેાલશેા અગર લાકડાં પણ વધારે બળશે.

(૯) જયારે સ્ટૉપ વાલ્વ ખોલતી વખતે તેના સ્પીન્ડ -લના આંટા તુટી જવાથી, તેનો વાલ્વ ઉઘાડી શકાતો નથી તે વખતે; અને થ્રૉટલ વાલ્વનો સ્પીન્ડલ ભાંગી ગયો હોય તે વખતે વાલ્વ બંધ હોવાથી એન્જીન ચાલતું નથી.

(૧૦) જયારે એકસેનટ્રીક તેની પોઝીશનમાંથી ખસી ગઇ હોય, તે વખતે પણ એન્જીન ચાલતું નથી,

(૧૧) સીલીંન્ડરમાં પીસ્ટન રીંગ ભાંગી ગઇ હોય, તો તેથી કરીને સ્ટીમ, પીસ્ટનની બેઉ બાજુએ જાય છે, અને સ્લાઇડ વાલ્વને તેની સીટ ઉપર અધર કરે છે, તેથી પણ એન્જીન ચાલતું નથી.

સવાલ—૧૩૪. વૅકયુમ થોડી રહે, અગર તદન રહે નહીં, તેનું કારણ શું !

જવાબ—૧૩૪. (૧) લોપ્રેશર સીલીન્ડરના ગ્લાંડ લીકી હોય, એટલે કે તેમાંથી સ્ટીમ નીકળતી હોય, તો વૅકયુમ થોડી રહે છે.

(૨) એરપંપનો પેટકૉક ખુલ્લો રહેવા દીધો હોય, તો વૅકયુમ રહે નહીં.

(૩) કન્ડેનસરને લગતા પાઇપનો જૉઇન્ટ લીકી હોય ત્યારે પણ વૅકયુમ રહે નહીં-

કન્ડેનસરમાં કોઈ બાજુએ ફાટ પડી હોય, અને તેથી કરીને તે લીક કરતો હોય, (ગળતો હોય) ત્યારે પણ વૅક- યુમ રહે નહીં.

(૫) ઈન્જેક્શન કૉક અથવા વાલ્વ બંધ કીધેલો હોય, ત્યારે પણ વૅકયુમ રહે નહીં.

(૬) લોપ્રેશર સીલીન્ડરનો એસકેપ વાલ્વ લીકી હોય ત્યારે; તથા સીલીન્ડરના કૉક ગળતા હોય ત્યારે વૅકયુમ થોડી રહે છે.

(૭) એરપંપના વાલ્વ લીકી હોય, ત્યારે પણ વૅકયુમ થોડી રહે છે, પણ જો તેમાંથી કેટલાક ચીરાઇ, નીકળી ગયા હોય તો વૅકયુમ મુદલ રહે નહીં. કદાચ એકાદ નાનો વાલ્વ ચીરાઈ નીકળી ગયો હોય, તો વૅકયુમ થોડી રહેશે.

(૮) જ્યારે સરફેસ કન્ડેનસરના ટયુબો બગડે છે અથવા તો તેનીપર ખાર અથવા સ્કેલ બાઝે છે ત્યારે પણ વૅકયુમ થોડી રહે છે.

"કૉરલીસ એન્જીન"

કોરલીસ એન્જીન ઉપર વધતું યા ઓછું જોર આવે તોપણ તે પોતાની મેળે એક સરખી સ્પીડ (ઝડપે) ચાલે છે, માટે વાલ્વો જુદા જુદા સ્ટીમ કટઑફ પોતાની મેળે કરતા જાય તેવી ગોઠવણ મેસર્સ સ્પેનસર અને ઇંગલીસે સને ૧૮૬૩ માં દાખલ કરી હતી. તેમણે કૉરલીસનું પ્રીનસીપલ (મૂળતત્વ) કાયમ રાખી, તેમાં એરકુશન સ્પ્રીંગ તથા છટકવાના રૉડસ દાખલ કરી આવી રીતની ગીયરીંગ

મેસર્સ હીકસ હારગ્રોવ્સના એન્જીનને ફીટ કરવા યાને લાગુ કરવા આપી હતી તેમણે તે ગીયરીંગ પોતાના એન્જીનને ફીટ કરીને તે સને ૧૮૬૭ ના પેરીસ પ્રદર્શણમાં મુકયું હતું ત્યારથી આ ગીયરીંગ લોકોના જાણુવામાં આવી છે.

હાલમાં આ વાલ્વની ગોઠવણુમાં (એરેન્જમેન્ટમાં) કંઈ થોડો સુધારો કરી કામમાં લેવામાં આવે છે. અને તેના કામ ઉપરથી અનુભવ મળે છે કે તેની રચના એટલી સરસ છે કે તેમાં હવે સુધારાની ઘણીજ થોડી જરૂર જણાય છે, કારણુ કે આ ગીયરીંગ ઘણી મજબુત અને ટકાઉ છે, એટલુંજ નહીં પણુ તે ચાલમાં ચોક્કસ છે, વધારે લાંબા વખત સુધી તેમાં ફેરફાર થતો નથી, અને તે સહેલથી તપાસી શકાય તેવી છે. સારી ઑટોમેટીક વૅરીએબલ એક્સપાનશન ગીયર જે જે કામ આપે છે તે સરવે કામ આ કૉરલીસ ગીયરથી ઘણીજ ચોક્કસ રીતે મળે છે. અને તેથી કરીને જયા ત્યાં વધારે પસંદ કરવામાં આવે છે.

આ સ્પેનસર અને ઈંગલીસ વાલ્વ ગીયરીંગને "કલીપ ગીયર" અથવા "ડીસએંગેજમેન્ટ ગીયર" કહે છે. તે બીજી ગીયર કરતાં સારૂં કામ કરે છે. સ્ટીમ અને એકઝૉસ્ટ વાલ્વને માટે જુદી જુદી એકસેનટ્રીક અને રીસ્ટ પ્લેટ આવે છે, તેથી કરીને સ્ટીમનો ઉપયોગ જેવી રીતે કરવો હોય તેવી રીતે કરી શકાય છે. સ્લીપ રૉડ સાથે ગવરનરનો સંબંધ ધરાવવાનું ટોલીવર લાગુ કરેલું આવે છે. અને તેનો

જાડો હથોડી જેવો ઢાળ પડતો (સ્લોપ વાળો) છેડો બે કલીપની વચોવચ આવે છે, અને તેનો બીજો છેડો કામ-રૉડ સાથે એક પીનથી લાગુ કરેલો આવે છે. આ "કામ-રૉડ" "ટુથેડસેકટર" સાથે એક પીનથી કનેકટ કરેલા આવે છે. આ પ્રમાણે બંને કામ રૉડસ બેઉ દાંતાવાળા સેકટર સાથે લાગુ હોય છે. આમાંના એક સેકટરની પછવાડે એક છેડે લીવર આપેલું હોય છે, તે લીવર સાથે ગવરનરનો રૉડ એક ચાકીથી લાગુ કરેલો આવે છે. આ રોડને આંચકો નહીં લાગે માટે છેડે એક સ્પ્રીંગ મુકી ચાકીથી ટાઈટ કરવામાં આવે છે. ગવરનરનો રૉડ સળંગ આખો અગર બે કટકે ઉલટા સુલટા આંટાવાળો એક લાંબી ચાકીથી તથા બે ચેક નટોથી લાગુ કરેલો આવે છે તેથી તે બે કટકાવાળો રૉડ લાંબો ટુંકો કરી શકાય છે અને સ્ટીમ અરલી અગર લેટ કટઑફ જેમ કરવી હોય તેમ થઈ શકે છે; વળી કામ રોડસ પરથી પણ સ્ટીમ "અરલી" અગર "લેટ કટઑફ" થઈ શકે છે તેની સાથના ટોલીવર કલીપ્સને ઉઘાડતાંજ સ્લીપરોડ તેના નોચમાંથી છટકી જાય છે, અને વાલ્વ ડેશપૉટની સ્પ્રીંગના જોરથી એકદમ બંધ થઇ જાય છે.

ઉપર જણાવેલા સ્લીપરૉડની સાથે જોડાઈ જતા-રૉડનો એક છેડો રીસ્ટ પ્લેટની પીન સાથે લાગુ હોય છે તેને "ડબલ કલીપ લીબરેટરરૉડ" કહે છે. આ "લીબરેટરરૉડ" સ્લીપમાં ઈઝીફીટ હોય છે, એટલે કે રૉડ સ્લીવના વેહમાં રમતો જઈ શકે તેવો કરેલો હોય છે, અને તેની

સાથે સ્ટીલના બે સ્પ્રીંગ ક્લીપ્સ બોલ્ટથી ટાઇટ કરેલા હોયછે આ "સ્પ્રીંગ ક્લીપ્સને" છેડે સ્ટીલના કેચીઝ, બોલ્ટથી સજ્જડ કરેલા આવે છે, અને વચેનો ગોળ દાંડો એક પીસમાં ગાઇડ તરીકે આવ જાવ કરે છે. તે પીસનો છેડો વાલ્વ સ્પીનડલના લીવરના નિચલા છેડાને એક પીનથી લાગુ કરેલો હોય છે. જ્યારે આ સ્ટીલના કૅચ પ્લેટોમાં બંને લાગુ થાય છે ત્યારે એકજ આખો રોડ હોય તેમ સજ્જડ થઇ જાય છે. "ડબલ ક્લીપ લીબરેટીંગ રૉડના" સ્લીવપીસ સાથે ટોલીવર લાગુ કરેલું હોયછે, અને તેની સાથે "કામ રૉડસ" પણ લાગુ હોય છે. આ કામ રૉડસ ગવરનરના કબજામાં (કનટ્રોલમાં) રહે છે તેથી કરીને ગવરનર એન્જીનને એકસરખી ચાલ યાને એકસરખા વેગમાં રાખે છે. ક્લીપ્સ નૉચને પકડે અને પછી છટકીને પછડાઇને અવાજ કરે માટે તેનો ઘસારો તથા અવાજ અટકાવવા ચામડાના કટકા (લેધરપૅડ) મૂકવામાં આવે છે.

કૉરલીસ વાલ્વના સેટીંગવિશે—એન્જીનના રીસ્ટપ્લેટ ઉપર તેમજ તેની પીન ઉપર ત્રણ મારકા પાડેલા આવે છે તેમાંનો વચેનો એક મારકો તેની અડધી ચાલ (ટ્રૅવલ) અથવા તેની ગતીનો સેંટર બતાવે છે. આ ત્રણ મારકાપરથી સ્ટીમ વાલ્વોને કેવી રીતે ગતી આપવી તેની આપણને સમજણ પડે છે.

વાલ્વોની પછવાડેની ટોપીઓ (બોનેટ યાને કવરો) ખોલવાથી વાલ ચેમ્બરની અંદર તેમજ વાલ્વની છેડે

પૉર્ટની પોહોળાઇ તથા વાલ્વની બેઠકના મારકા પાડેલાં જોવામાં આવશે તથા લૅપનેા મારકેા પણ જોવામાં આવશે આ ઉપરથી ચારે વાલ્વોને બાહેર કાઢયા વગર વગર હરકતે તે સેટ કરી શકાય છે.

પ્રથમ રીસ્ટપ્લેટને અડધા થ્રોએ એટલે ગરબે પ્લમ્બમાં રાખી રીસ્ટપ્લેટને તેની પીન ઉપર કાગળ મુકીને ચાકીથી ટાઇટ કરવેા કે જેથી કરીને તે ફરી સકે નહીં, અને તેમ કીધાપછી તેના કનેકશનેા સ્ટીમ માટે તેમજ એગ્ઝોસ્ટ માટે લાંબા ટુકાં જોઈએ તેમ કરી લેવા. સ્ટીમવાળા વાલ્વને નિચે જણાવ્યા પ્રમાણે લૅપ બંને વૅાલ્વને સરખી રાખવી. આ પ્રમાણે કીધા પછી કાગળ કાઢી નાંખી રીસ્ટ પ્લેટને ફરતેા કરી લઈ તેની સાથે એક સેનટ્રીક રૅાડ જોડવેા અને પછી એન્જીનને ટૅાપ તરફ તેમજ ઑાટમ તરફ ડેડસેંટરપર લઈને વાલ્વેા તપાશી જોવા કે બેઉ વાલ્વને ૧/૩૨ થી ૧/૧૬ ઈંચ એક સરખી લીડ મળે છે કે નહીં, અગરજો તેમાં ફેરફાર હોય તેા તે બરાબર કરી લેવી, વળી સ્ટીમ કટઓફ માટે બેઉ વાલ્વેાને એક સરખા કરી લેવા, આ પછી એકઝૉસ્ટ વાલ્વ તપાસવા; ઘણું કરીને આખા સ્ટ્રોકના ૧/૧૦ ભાગે એકઝૉસ્ટ પૉર્ટ બંધ થવા જોઇએ. આવી રીતે તપાસી એડજસ્ટ કીધા પછી ચાલુ વખતે ડાયેગ્રામ લઇને પણ ખાતરી કરી લેવી જોઈએ, તેમાં સાધારણ જે કાંઇ ફેરફાર લાગે તે સુધારી લેવું.

"ચીમની"

જો બૉઈલરમાં સ્ટીમ કરવા માટે અસરકારક અને કરકસરવાળું સારૂં કામ લેવા ધારતા હોય તો તેનો પહેલો આધાર ચીમનીની ઉપર છે. ચીમની તેના પ્રોપોરશનો (પ્રમાણો) પ્રમાણે એવી સારી રીતે ડીઝાઈન થવી જોઇએ કે જેથી કરીને તેની અંદર ચોક્કસ એક સરખો હવાનો પૂરતો પ્રવાહ જારી રહે.

બૉઇલરની ચીમનીના પ્રમાણોમાં તેની ખરી સાઇઝ શી રાખવી તેમાં જુદા જુદા મતો પડે છે, પણ મી. વીલસન પોતાના અનુભવથી એક સાધારણ રૂલ આપે છે કે ચીમનીની ઉંચાઇ ધ્યાનમાં લીધા વગર ફ્લુની અને ચીમનીના ટૉપની (મથાળાની) એરીયા ફાયરગ્રેટની એરીયાના $\frac{૧}{૮}$થી $\frac{૧}{૧૮}$ ભાગે રાખવી. બીજી ઉપયોગી રૂલ બતાવે છે કે જે બૉઇલરનો ફાયરગ્રેટ ૩૦ સ્કવેરફુટ હોય તેવા દરેક બૉઈલર માટે બેથી ત્રણ સ્કવેર ફુટ એરીયા રાખવી અને તેમાં બે સ્કવેર ફુટ એરીયા ફકત ૬ ચુલાઓ માટે (ફરનેસ) માટે અને ૧૫૦ ફુટથી ઉંચી ચીમની માટે રાખવી.

૨૦૦ ફુટ કરતાં પણ ઉંચી ચીમનીઓના ટૉપ ઓપનીંગ (મથાળાના બાકાઓ) ફાયરગ્રેટના દરેક ૩૦ સ્કવેર ફુટે ૧$\frac{૧}{૪}$ થી ૧$\frac{૩}{૪}$ સ્કવેર ફુટ રાખેલા હોય તો તે સારી રીતે કામ આપે છે.

જ્યાં એક ચીમનીથી ૬ કરતાં વધારે બૉઇલરો એકી

સાથે ચાલતાં હોય ત્યાં ફ્લુઝ ચીમનીની એરીયા કરતાં મોટા રાખવા. કારણ કે જ્યારે ધુમાડો (સુટ) એકઠો થાય છે ત્યારે ફ્લુઝ ધુમાડાથી ચીકાર થઇ જાય છે. જો ચીમનીની એરીયા ઘણીજ મોટી હોય તો નિચે આવતાં કરન્ટ (પ્રવાહ) થી ડ્રાફ્ટને હરકત નડે છે. "મૉડર્ન સ્ટીમ પ્રેકટીસના" કર્ત્તા કૉરનીશ બૉઇલરમાં કે જેમાં કોલસો એક કલાકે એક નૉમીનલ હૉર્સપાવરે ૧૦ પાઉન્ડ બળે છે તેવા બૉઇલરની ચીમની ટૉપની (મથાળાની) એરીયા નકી કરવા માટે નિચે પ્રમાણે રૂલ આપે છે:—

એક કલાકમાં જેટલા પાઉન્ડ કોલસો બળતો હોય તેટલાને ૧૨ થી ગુણવા અને ગુણાકાર આવે તેને ચીમનીની ઉંચાઇ જેટલા ફુટમાં આપી હોય તેના સ્કવેર ફુટથી ભાંગવા (આ ઠેકાણે ફૅકટરી ચીમનીની સાધારણ ઉંચાઇ ૮૦ ફુટની ગણી છે.) અને ભાગતાં જે આવે તે ચીમનીના ટૉપની એરીયા એક હૉર્સ પાવરે સમજવી, નિચેનો હિસાબ ૪૦ નૉમીનલ હૉર્સ પાવર માટે છે:—

$$\frac{૪૦ \times ૧૦ \times ૧૨}{\sqrt{૮૦}} = ૫૩૯ \text{ એરીયા} = ૨૬ \text{ ઇંચ ડાએમેટર}$$

અથવા તેની સાથે આવનાર ફ્લુઝની સગવડતા જોઇને વધતો ઓછો રાખવો. ફ્લુઝ અને ચીમનીના બેઝને (તળીયાને) ફાયર બ્રીકસની લાઇનીંગ રાખવી જોઇએ સ્કવેર ચીમની કરતાં ગોળ ચીમનીમાં ડ્રાફ્ટ વધારે સારો ચાલે

છે તેમજ ટેપર અગર વાંકા ફ્લુઝ કરતાં સીધા ફ્લુઝમાં ડ્રાફ્ટ વધારે સારો ચાલે છે.

નિચેનો કોઠો અમેરીકન સીસ્ટમનો તેમજ મી. આર્મસ્ટ્રોંગનો છે તે પસંદ કરવા જોગ છે:—

બોઇલરનો નૉમીનલ હૉર્સપાવર	ચીમનીની ઉંચાઇ ફુટમાં	ટૉપનો (મથાળાનો) અંદરનો ડાએમેટર	
		અમેરીકન	આર્મસ્ટ્રોંગ.
૧૦	૬૦	૧′—૨″	૧′—૬″
૧૨	૭૫	૧′—૨″	૧′—૮″
૧૬	૯૦	૧′—૪″	૧′—૧૦″
૨૦	૯૯	૧′—૫″	૨′—૦″
૩૦	૧૦૫	૧′—૯″	૨′—૬″
૫૦	૧૨૦	૨′—૨″	૩′—૦″
૭૦	૧૨૦	૨′—૬″	૩′—૬″
૯૦	૧૨૦	૨′—૧૦″	૪′—૦″
૧૨૦	૧૩૫	૩′—૨″	૪′—૬″
૧૬૦	૧૫૦	૩′—૭″	૫′—૦″
૨૦૦	૧૬૫	૩′—૧૧″	૫′—૬″
૨૫૦	૧૮૦	૪′—૪″	૬′—૦″

મી. આર્મસ્ટ્રોંગ કહે છે કે ઉપરના પ્રોપોરશનો

હલકી જાતના કોલસાને પણ સારી રીતે અનુકુલ આવશે.

"બૉઈલરના નૉમીનલ હૉર્સ પાવર શોધી કાઢવા વિશે"

કૉરનીશ બૉઈલર—ફ્લુનો ડાએમેટર ફુટમાં જે હોય તેમાં બૉઇલરનો ડાએમેટર ઉમેરીને તેની લંબાઈ જે ફુટમાં હોય તેનાથી ગુણુવા અને જે ગુણાકાર આવે તેને આઠથી ભાગવા.

લેન્કેશાયર બૉઇલર—ફુટમાં બંને ફ્લુના ડાએમેટરનો અને બૉઇલરના ડાએમેટરનો સરવાળો કરવો, અને ફુટમાં જે લંબાઈ હોય તેનાથી તેને ગુણવા અને જે આવે તેને ૮ થી ભાંગવા.

બૉઇલરનો એકચ્યુઅલ હૉર્સપાવર, એક કલાકે કેટલા ક્યુબીક ફુટ પાણી જોઇએ તેની ગણત્રીથી માલમ પડે છે. ગેજ ગલાસમાંનું કેટલા ઈંચ પાણી ઇવેપોરેટ થયું યાને તે બળી ગયું અથવા તો ઓછું થઇને સ્ટીમ થઈ તેનાથી પાણીની સપાટીના સ્કવેર ફુટને ગુણવા, અને જે ગુણાકાર આવે તેને ૫ થી ગુણવા અને જે આવે તેને ઉપર જણાવેલા ઈવેપોરેશનમાં કેટલી મીનીટ લાગી તેટલી મીનીટથી ભાંગવા.

બાંધકામની ફેકટરી ચીમનીના પ્રોપોરશનો નિચે મુજબ:—

એક સાધારણ ૮૦ થી ૧૦૦ ફુટની ચીમનીની જાડાઈ તેના મથાળે ૯" ઈંચની રાખવી, તે પછી મથાળેથી ચીમનીના $\frac{1}{2}$ ભાગની ઉંચાઈ સુધીનું માપ ૧૪" ઇંચનું

રાખવું તેજ પ્રમાણે મથાળેથી માપના ¾ ભાગનું માપ જ્યાં આવે ત્યાં ૨૩" ની જાડાઇ રાખવી, અને બૉટમે જમીનપર ૨૮" ઇંચની જાડાઈ રાખવી. પરંતુ જો ચીમનીના ટૉપનો અંદરનો ડાએમેટર ૪'–૬" છે તેના મથાળાની દીવાલ ૯" ઈંચને બદલે ૧૪" ઇંચ રાખવી તેવીજ રીતે દરેક ૨૫ ફુટના અંતરે ૪॥ ઇંચની જાડાઈ (એટલે અડધી ઇંટની જાડાઈ) વધારતા જવું.

દાખલો—એક ૧૦૦ ફુટ ઉંચી ચીમની બાંધવાની છે તેના મથાળાની દીવાલ ૯" ઇંચ જાડી રાખવાની છે તો તેની જમીન પરની દીવાલ કેટલી જાડી રાખશો તેની રીત નિચે પ્રમાણે:—

(·૧૮×૧૦૦)+૯=૨૭" ઈંચ દીવાલ જાડી રાખવી.

ચીમનીના મથાળાની એરીયા સ્કવેર ફુટમાં શોધી કાઢવા માટે, ફાયર ગ્રેટ સરફેસની સ્કવેર ફુટમાં જેટલી એરીયા આવે તેને ·૮૦ થી ગુણવા અને તેને ચીમનીની ઉંચાઇના સ્કવેર ફુટથી ભાંગવા, જે આવે તેને ચીમનીના મથાળાની એરીયા સ્કવેર ફુટમાં સમજવી.

ચીમનીઓ ચોરસ, છપાટની, આઠપાટની અને ગોળ બાંધવામાં આવે છે તેમાં ગોળ ચીમની વધારે પસંદ કરવામાં આવે છે કારણ કે તેની ઉપર પવનના જોરની અસર ઘણી ઓછી થાય છે.

ગોળ ચીમનીની ઉંચાઈ તેની અંદરના ડાએમેટર કરતાં ૨૫ થી ૩૦ ગણી રાખવામાં આવે છે.

જ્યાં ચીમનીને બીજા કોઇ બાંધકામનો સપોર્ટ યાને આધાર નથી, ત્યાં ચીમનીનો જમીનપરનો બાહેરનો (આઉટ સાઇડ) ડાએમેટર, તેની ઉંચાઈના ઘણુ કરીને $\frac{૧}{૧૦}$ ભાગે રાખવામાં આવે છે.

ચીમનીનો સ્લોપ (બૅટર) એક ફુટે $\frac{૫}{૧૬}$" થી $\frac{૩}{૮}$"ઇંચ આવે છે, પરંતુ ઘણું કરીને એક યાર્ડ (૩ ફુટે) ૧"ઇંચ અથવા એક ફુટે ૦.૩" ઇંચ રાખવામાં આવે છે.

જો હલકી જાતનું બળતણ બાળવાનું હોય તો ચીમની હંમેશા ૧૦૦થી વધારે ફુટ ઉંચાઈની બાંધવી.

ચીમની વધતા વધતી દુર ફરનેસથી તેની ઉંચાઇના $\frac{૨}{૩}$ ભાગે રાખવી.

વીલાયતમાં એક અઠવાડીયાના વરકીંગ કલાક ૫૬ લેય છે, અને તે પ્રમાણે તેટલા કલાક કોલસો બળે છે. તેનું પ્રમાણ લેઇને ચીમનીની ઉંચાઈ રાખવામાં આવે છે:—

એક એઠવાડીઆમાં	૧૨ ટન	કોલસો બળે ત્યાં	૧૦૦	ફુટ ઉંચી	ચીમની
,,	૨૬ ટન	,,	,, ૧૨૦	,,	,,
,,	૫૦ ટન	,,	,, ૧૫૦	,,	,,
,,	૧૦૦ ટન	,,	,, ૧૮૦	,,	,,

આ પ્રમાણે જેમ વધારે કોલસો બળવાનો હોય ત્યાં ૧૮૦ ફુટની ઉંચાઇ ઉપરાંત ચીમનીઓ ૨૦૦ ફુટ ઉંચી આવે છે.

"હોર્સપાવર" (ઘોડાનું જોર)

એન્જીન બૉઈલર તથા સાંચાઓ (મશીન) વગેરેનું જોર શોધી કાઢવા માટે અંગ્રેજીમાં "હાર્સપાવર" બોલવામાં તેમજ ગણવામાં આવે છે. આ હૉર્સપાવર ત્રણ જાતના આવે છે ૧ લેા એકચ્યુઅલ અથવા ઈન્ડીકેટેડ હૉર્સપાવર, ૨ જો નૉમીનલ અને ૩ જો બ્રેક હૉર્સપાવર

આપણા હિંદુસ્તાનમાં જેમ બળદો પાસે કામ લેય છે, તેમ વિલાયતમાં ઘોડાઓ પાસે કામ લેવામાં આવે છે. આપણે કુવાપરના રેંટો બળદો પાસે ફેરવાવીએ છીએ અને તે "બુલક પાવરથી" ચાલે છે એમ કહેવાય છે. જો માણસ પાસે તે રેંટ ફેરવાવતા હોઇએ તો તે "મેન્યુઅલ પાવરથી" ચાલે છે એમ કહેવાય, પરંતુ જો તે ઘોડાથી ચલાવતા હોઇએ તો તે "હાર્સપાવરથી" ચાલે છે એમ કહેવાય છે.

વિલાયતમાં ભાર ખેંચી લઈ જવા માટે ઘોડાઓ વપરાય છે, અને તે રીવાજથી એક મજબુત ઘોડા પાસે દરરોજ નિયમસર આઠ કલાક સુધી કામ લેતાં માલમ પડયું, કે એક કલાકના અઢી માઈલ પ્રમાણે ૧૫૦ રતલનો (પાઉન્ડનો) બોજો તે એક દોરડાથી ખેંચી શકે છે. આ ઉપરથી આ પ્રમાણ હીસાબમા ગણીને જોતાં અથવા તો એક મીનીટે ૨૨૦ ફુટ દુર ૧૫૦ રતલનો બોજો, અથવા તો એક મીનીટમાં ૧૧૦ ફુટ ઉંચે ૩૦૦

રતલનો બોજો (ભાર), અથવા તો એક મીનીટમાં એક ફુટ ઉંચે. ૩૩૦૦૦ રતલ ખેંચી શકે છે. માટે જેને એક ફુટ ઊંચે ખેંચવાને ૩૩૦૦૦ પાઉન્ડનું જોર લાગે તે જોરને એક "હૉર્સપાવર" ગણવામાં આવે છે, આ ૩૩૦૦૦ ની રકમને અંગ્રેજીમાં "ફુટ પાઉન્ડ" કહે છે, એટલે કે એક મીનીટમાં ૩૩૦૦૦ ફુટ પાઉન્ડનો એક "હૉર્સપાવર" ગણવો. ગણત્રીમાં ૧ રતલ (પાઉન્ડ) ૧ ફુટ ઉચકાય તો એક ફુટ પાઉન્ડ ગણાય, તેમજ જો ૧૦ રતલ (પાઉન્ડ) ભાર ૧ ફુટ ઊચકાય તો ૧૦ ફુટ પાઉન્ડ ગણાય, આવી રીતે જો ૧૦ રતલ ભાર ૩ ફુટ ઊંચે ઉચકાય તો ૧૦×૩=૩૦ ફુટ પાઊન્ડ કામ થયું એમ ગણાય છે. આવી રીતે જ્યારે ૩૩૦૦૦ ફુટ પાઊન્ડ કામ થાય, ત્યારે એક હૉર્સવાપર ગણવામાં આવે છે. આ ફુટ પાઉન્ડને "યુનીટસ ઓફ વર્ક" પણ કહે છે.

ટુંકમાં આપણને જોવાનું એ છે, કે જોર (પાવર) કેટલા રતલનું (પાઊન્ડનું) લગાડેલું છે, અને તે કેટલા ફુટના અંતરે જવાનું છે તેપરથી ફુટ પાઊન્ડની ગણત્રી થાય છે, અને જ્યારે તેમાં ફુટ પાઊન્ડ ૩૩૦૦૦ (યુનીટસ ઑફ વર્ક) થાય જયારે એક "હૉર્સ પાવર" સમજવો.

દાખલો—એક એનજીન ૨½ મીનીટમાં ૩૬૦ ફુટ ઊંડી ખાણમાંથી ૮ હંડરવેટ કોલશો ખેંચી શકે છે તો તે એન્જીન કેટલા "યુનીટસ ઓફ વર્ક" યાને ફુટ પાઊન્ડ કામ કરશે તથા તેના કેટલા હૉર્સપાવર થશે ?

રીતઃ—હવે જો ૮ હંડરવેટનું જોર ૩૬૦ ફુટના અંતરે લાગુ છે, તો પ્રથમ ૮ હંડરવેટના રતલ નિચે મુજબ શોધી કાઢવાઃ—

૧ હંડરવેટના રતલ ૧૧૨ થાય છે તે પરથી

```
   ૮
 ૧૧૨
 ────
 ૮૯૬ રતલ (પાઊન્ડ) આવે છે.
```

આ ૮૯૬ પાઊન્ડનું જોર ૩૬૦ ફુટના અંતર સુધી જાય છે માટે તેના ફુટ પાઉન્ડ નિચે પ્રમાણે શોધી કાઢવા

```
     ૮૯૬
     ૩૬૦
   ──────
    ૫૩૭૬
   ૨૬૮૮
  ───────
  ૩૨૨૫૬૦ "ફુટ પાઊન્ડ" કામ યાને
          "યુનીટસઑફવર્ક"
```

હવે આ ફુટ પાઉન્ડ કામ ૨½ મીનીટનું છે તો એક મીનીટનું કામ શોધી કાઢવા માટે ૩૨૨૫૬૦ ને ૨½ થી ભાંગવા.

```
   ૬×૫૧૨
   ૨×૩૨૨૫૬૦  ફુટ પાઉન્ડ
  ─────────=૧૨૯૦૨૪ એક મીનીટનું ફુટ પાઉન્ડમાં
      ૫               કામ. જવાબ
```

હવે આપણે "હૉર્સપાવર" શોધી કાઢવાની બાબતમાં જણાવી ગયા છીએ કે એક મીનીટમાં ૩૩૦૦૦ ફુટ પાઉન્ડ હોય તો એક હૉર્સ પાવર થાય, માટે ૧૨૯૦૨૪ ને ૩૩૦૦૦ થી ભાંગવા અને જે આવે તેટલા હૉર્સ પાવર સમજવા.

$$\frac{૧૨૯૦૨૪}{૩૩૦૦૦} = ૩.૨૬૧૨ \text{ હૉર્સપાવર જવાબ}$$

ટુંકી રીતમાં —૮×૧૧૨=૮૯૬ રતલ (પાઉન્ડ)

આ ઉપરથી કામ ૨½ મીનીટમાં=૮૯૬×૩૬૦ ફુટ= ૩૨૨૫૬૦ ફુટ પાઉન્ડ.

$$\frac{૩૨૨૫૬૦}{૩૩૦૦૦×૨.૫} = ૩.૨૬૧૨ \text{ હૉર્સપાવર જવાબ.}$$

દાખલો—એક એન્જીનના સીલીન્ડરનો ડાયમેટર (અંદરનો વેહ) ૬૪ ઇંચનો છે, સ્ટ્રોકની (ચાલની) લંબાઇ ૩ ફુટ ૬ ઇંચ છે, એક મીનીટે ૬૫ આંટા ફરે છે, અને તેનો મીનઇફ઼ેકટીવ પ્રેશર એક સ્કવેર ઇંચે પીસ્ટન ઉપર ૧૮ પાઉન્ડનો છે, તો તેના હૉર્સપાવર કેટલા થાય, તે કહો?

સુચના—એન્જીન વીષેના (૧૧૧) નંબરના સવાલ જવાબમાં "મીનઇફ઼ેકટીવ પ્રેશર" કોને કહે છે, તે, જણાવેલું છે તે ઉપરથી માલુમ પડશે તેમજ (૯૭) નંબરના સવાલ જવાબમા હૉર્સ પાવર શોધી કાઢવાની ટુંકી રીત બતાવેલી

છે, તે પ્રમાણે શોધી કાઢવો. આ છતાં વધારે સમજુતી માટે નીચે પ્રમાણે લાંબી રીતથી દાખલો ગણી સમજાવેલો છે.

રીત:—

૧ પીસ્ટનનો એરીઆ (ક્ષેત્રફળ) શોધી કાઢવો.

૨. પીસ્ટનની જે એરીઆ આવે તેને મીન ઇફેકટીવ પ્રેશરથી ગુણવા અને જે આવે તે પીસ્ટન ઉપરનો ટોટલ (એકંદર) પ્રેશર પાઉન્ડમાં જાણવો.

૩. એન્જીનનો પીસ્ટન એક મીનીટમાં એકંદર ચાલ કેટલા ફુટ ચાલે છે, તે શોધી કાઢવાને સ્ટ્રોકની (ચાલની) લંબાઇ ફુટમાં, જે આપી હોય તેને ડબલ (બમણી) કરવી એટલે એક આખા આંટાની ચાલ આવશે; અને એન્જીન જેટલા એક મીનીટમાં આંટા કરે છે. તેટલાથી તે આખા આંટાની ચાલને ગુણવાથી એક મીનીટમાં પીસ્ટન, કુલ કેટલા ફુટ ચાલ્યો તે માલૂમ પડશે.

૪. બીજી કલમમાં જણાવ્યા મુજબ ટોટલ પ્રેશરને પીસ્ટનની એક મીનીટની એકંદર ચાલ જે ફુટમાં આવે, તેની સાથે ગુણવા એટલે જે આવશે તે એક મીનીટના ફુટ પાઉન્ડસ આવશે.

૫. આ ફુટ પાઉન્ડસને ૩૩૦૦૦થી ભાગવાથી જે આવે તે "હૉર્સપાવર" સમજવા.

૬૪ ઇંચ.
૬૪ ઇંચ.

―――――

૨૫૬

૩૮૪

૪૦૯૬ સરક્યુલર ઇંચ.
·૭૮૫૪

૧૬૩૮૪
૨૦૪૮૦
૩૨૭૬૮
૨૮૬૭૨

૩૨૧૬·૯૯૮૪ સ્કવેર ઇંચમાં એરીઆ
૧૮ પાઉન્ડએકસ્કવેર ઇંચપરનો "મીનઇફેકટીવ પ્રેસર"

૨૫૭૩૫૯૮૭૨
૩૨૧૬૯૯૮૪

૫૭૯૦૫·૯૭૧૨ પાઉંડસ ટોટલ (એકંદરનો) પ્રેસર.
૪૫૫

૨૮૯૫૨૯૮૫૬૦
૨૮૯૫૨૯૮૫૬૦
૨૩૧૬૨૩૮૮૪૮

૩૩૦૦૦ | ૨૬૩૪૭૨૧૬·૮૯૬૦ ફુટપાઉન્ડસ

૭૯૮·૪ હૉર્સપાવર જવાબ

સ્ટ્રોકની લંબાઈ ૩·૫ ફુટછે
+ ૩·૫

---

૭ ફુટ
૬૫

---

૪૫૫ ફુટ એક મીનીટમાં પીસ્ટન ચાલ ચાલે છે.

આ ઉપરં જણાવેલા દાખલામાં આપણે હૉર્સપાવર શોધી કાઢ્યા તેને અંગ્રેજીમાં " એકચ્યુઅલ હૉર્સપાવર "

અથવા ઈન્ડીકેટેડ હૉર્સપાવર કહે છે. પણ નૉમીનલ હૉર્સ-પાવર જે કહેવાય છે, તે ખરેખરો જે મશીનરીને પાવર લાગે છે, તે નથી પણ તે ફક્ત વેપાર ધંધામાં ચાલે છે. આ નૉમીનલ હૉર્સપાવરથી ઇન્ડીકેટેડ હૉર્સપાવર ૩ થી ૬ ગણો હાલના એન્જીનોનો થાય છે. તેને શેાધી કાઢવા-ની રીત નિચે મુજબ આપી છે:—

હાઇપ્રેસર નૉન કન્ડેન્સીંગ એન્જીન માટે નિચેની રીત દાખલ કરવામાં આવી છે.

$$\frac{\text{ડાએમેટર} \times \text{ડાએમેટર}}{૧૧} = \text{નોમીનલ હૉર્સપાવર.}$$

પણ એડમીરલટી રૂલ પ્રમાણે નિચે દાખલો આપ્યો છે.

દાખલો—સીલીન્ડરનો ડાએમેટર ૫૪ છે, સ્ટ્રોક ૩૬ ઈંચનો છે અને એક મીનીટે ૩૦ આંટા ચાલે તો એન્જી-નના નૉમીનલ હૉર્સપાવર કેટલા આવશે.

$$૩૬ = ૩ \text{ ફુટ}$$

$$૩ \times ૨ \times ૩૦ = ૧૮૦$$

એક મીનીટની પીસ્ટનની ચાલ ફુટમાં.

$$\frac{૫૪ \times ૫૪ \times ૧૮૦}{૬૦૦૦} = ૮૭\cdot૪૮ \text{ નૉમીનલ હૉર્સપાવર જવાબ.}$$

કૉમ્પાઉન્ડ કન્ડેન્સીંગ એન્જીન માટે નૉમીનલ હૉર્સ-પાવર શેાધી કાઢવાની રીત:—

લોપ્રેસર સીલીનડરના ડાએમેટરને સ્કેવર કરીને, તેમાં હાયપ્રેશર સીલીન્ડરના ડાએમેટરનો સ્કવેર ઉમેરવો,

અને જે આવે તેને ૩૨ થી ભાંગવા એટલે "નૉમીનલ હૉર્સપાવર" આવશે,

ટ્રીપલ એકસપાનશન એનજીન અથવા ત્રણ સીલીન્ડરવાલાં એનજીનનો નૉમીનલ હૉર્સપાવર શોધી કાઢવાની રીત:—

લોપ્રેશર સીલીન્ડરના ડાયામેટરનો સ્કવેર+ઇનટરમીડીએટ સીલીન્ડરના ડાએમેટરનો સ્કવેર+હાઇપ્રેશર સીલીન્ડરના ડાએમેટરનો સ્કવેર÷૩૨=નૉમીનલ હૉર્સપાવર.

બ્રેક હૉર્સપાવર એકફ્રીકશન બ્રેકથી અથવા ડાઇનેમોમીટરથી માલમ પડે છે. તે વડે ઇફેકટીવ હૉર્સપાવર કેટલો થયો તે માલમ પડે છે, એનજીન ચાલતી વખતે પોતાના ફ્રીકશનનું (ઘસારાનું) જે જોર લેય છે, તે જોર બાદ કરતાં જે જોર એનજીન પોતે ખેંચે છે, તે જોરને ઈફેકટીવ યાને "બ્રેકહૉર્સપાવર" કહે છે.

ઉપર જણાવેલા હૉર્સપાવર શોધી કાઢવાના દાખલાઓ પુર્ણ રીતે સમજાવેલા છે, તે ઉપરથી આપણને બીજા કોઈ દાખલામાં હૉર્સપાવર આપ્યો હોય, અને તેનો મીન ઈફેકટીવ પ્રેશર આપ્યો નથી પણ તે શોધી કાઢવાનો છે, તો તે રીતપરથી શોધી કાઢવો. વિશેષ સમજુતી માટે નિચે દાખલો આપ્યો છે:—

દાખલો—એક એનજીનની જોડ છે એટલે એનજીન બે સીલીનડરવાળું છે, તેના સીલીન્ડર ૩૬ ઇંચ ડાએમે-

ટરનાં છે, સ્ટ્રોક ૨૪ ઇંચનો છે, મીનીટમાં ૬૦ આંટા કરે છે, અને તેના હૉર્સપાવર ૨૪૦ છે તો તેનો મીન ઇફેકટીવ પ્રેશર કેટલો હશે તે કહો ?

```
      ૩૬              ૩૩૦૦૦
     ×૩૬               ૨૪૦
   ------          ---------
    ૧૨૯૬          ૭૯૨૦૦૦૦
  ×·૭૮૫૪
  --------
 ૧૦૧૭·૮૭૮૪
      ×૨૪૦
 -----------
 ૨૪૪૨૯૦·૮૧૬૦
          ×૨
 -----------
 ૪૮૮૫૮૧·૬૩૨

૪૮૮૫૮૧·૬૩૨ | ૭૯૨૦૦૦૦
            |---------
            |  ૧૬·૨૧
```

૧૬·૨૧ પાઉન્ડસ એક સ્કવેર ઇંચે "મીનઈફેકટીવ પ્રેશર" જવાબ.

"શાફ્ટીંગોના હૉર્સપાવર તથા તેની સાઈઝ વિશે"

શાફ્ટીંગોની સાઈઝ વારંવાર બુદ્ધિબળથી અને લાંબા અનુભવથી નક્કી કરવામાં આવે છે. પરંતુ તેથી કરીને જે કામ કરવામાટે આપણે નક્કી કરીને મુકી હોય તે કામ માટે કાંતો તે હલકી પડે છે, અને કાંતો તે ભારે પડે છે. જો હલકી પડે તો તે શાફ્ટીંગને કોઈવાર ભાંગવાનો સંભવ રહે છે, અને જો ભારે પડે તો વધારે ફ્રીકશન (ઘસારો) લઇને પાવર યાને જોર વધારે ખાય છે, માટે પ્રેકટીકલ અનુભવી ગણત્રી કરીને તેની સાઈઝ શોધી કાઢી નક્કી કરી હોય તો સારૂં.

મીલ અગર ફેકટરીમાંની સાધારણ શાફ્ટીંગો ચાલતાં કેટલા ઈન્ડીકેટેડ હૉર્સપાવર લેય છે તે શોધી કાઢવા માટે નિચેની રીત આપી છે:—

શાફ્ટીંગનો ડાએમેટર જેટલા ઇંચમાં હોય તેના કયુબને તે શાફ્ટીંગ મીનીટમાં જેટલા આંટા ફરતી હોય તેટલા આંટાથી ગુણવા, અને જે ગુણાકાર આવે તેને (ફૉર્જડ સ્ટીલ શાફ્ટ માટે) ૪૫ થી ભાંગવા, પણ જો શાફ્ટીંગ રોલ્ડ માઇલ્ડ સ્ટીલની હોય તો ૫૫ થી, ફૉર્જડ રૉટ આયરનની હોય તો ૭૦ થી, રોલ્ડ આયરનની હોય તો ૮૦ થી, અને જો કાસ્ટ આયરન શાફ્ટ હોય તો ૧૩૦ થી ભાંગવા, જે આવે તે ઈન્ડીકેટેડ હૉર્સપાવર જાણવા.

દાખલો— એક ફૉર્જડ માઇલ્ડ સ્ટીલ શાફ્ટ છે,

જેનેા ડાએમેટર ૩" ઈંચનેા છે અને તે મીનીટે ૧૦૦ આંટા ફરે છે તેા તેના ઇન્ડીકેટેડ હૉર્સપાવર કેટલા આવશે તે કહેા ?

હવે શાફ્ટનું ઊપર જણાવ્યા પ્રમાણે કયુબ કાઢવું એટલે

૩" × ૩" × ૩" = ૨૭ કયુબીક ઈંચ આવ્યા

૨૭ × ૧૦૦ આંટા = ૨૭૦૦ આવ્યા તેને ૪૫ થી ભાંગવા.

$\frac{૨૭૦૦}{૧} \times \frac{૧}{૪૫}$ = ૬૦ ઇન્ડીકેટેડ હૉર્સપાવર જવાબ.

દાખલેા—એક રેાઉન્ડ સ્ટીલ શાફ્ટ ૫૦૦ ઈન્ડીકેટેડ હૉર્સપાવરનું જોર લેય છે એટલે એમ માનેા કે ૫૦૦ હૉર્સપાવરની મશીનરી ચલાવે છે અને તે એક મીનીટે ૧૦૦ આંટા ફરે છે તેા તે શાફ્ટ કેટલા ડાએમેટરની હેાવી જોઇએ ?

(૫૦૦×૫૫) ÷ ૧૦૦ = ૨૭૫, અને $\sqrt[3]{૨૭૫}$ (૨૭૫ નું કયુબરૂટ) =૬$\frac{૧}{૨}$" ઈંચ શાફ્ટનેા ડાએમેટર. જવાબ.

ટાંકી વિષે.

ટાખલેા—એક ટાંકી ૯ ફુટ ૬ ઈંચ લાંબી અને ૨ ફુટ ૫ ઇંચ પેાહેાળી છે અને તેની અંદર ૧૦૦૦ ગેલન પાણી સમાય છે તેા તે ટાંકી કેટલી ઉડી હેાવી જોઇએ ?

હવે ૯'−૬"=૯·૫ ફુટ અને ૨'−૫"=૨·૪૧૬ જ્યારે લંબાઇને પોહોળાઇએ ગુણીએ ત્યારે સ્કવેર ઇંચ આવે છે, માટે આ ટાંકીના સ્કવેર ઇંચ નિચે પ્રમાણે કાઢવા.

```
   ૯·૫
 ૨·૪૧૬
-------
   ૫૭૦
   ૯૫
  ૩૮૦
 ૧૯૦
-------
૨૨·૯૫૨૦ સ્કવેર ફુટ.
```

રીત—એક ગેલન પાણી ·૧૬ કયુબીક ફુટ જગ્યા રોકે છે તેપરથી ૧૦૦૦ ગેલનના કયુબીક ફુટ શોધી કાઢવાઃ—

```
  ૧૦૦૦
   ·૧૬
-------
૧૬૦·૦૦
```

હવે જ્યારે ટાંકીની બે સાઇડો એટલે લંબાઇ પોહોળાઈ અને ઉડાઇમાંની કોઇપણ બે બાજુઓ આપેલી હોય, અને ત્રીજી બાજુ (સાઇડ) શોધી કાઢવાની હોય તો કયુબીક ફુટને સ્કવેર ફુટથી ભાંગવાથી ત્રીજી બાજુનું (સાઇડનું) માપ આવે છે, તેથી કરીને ૧૬૦ કયુબીક ફુટને ૨૨.૯૫૨ સ્કવેર ફુટથી ભાંગતાં જે આવે તે ટાંકીની ઉડાઇ સમજવી.

૨૨.૯૫૨) ૧૬૦.૦૦૦ (૬.૯૭ ફુટ.
૧૩૭૭૧૨
૦૨૨૨૮૮૦
૨૦૬૫૬૮
૦૧૯૩૧૨૦
૧૬૦૬૬૪
૦૩૨૪૫૬

૬.૯૭
૧૨
૧૧.૬૪ ઇંચ
૮
૫.૧૨ દોરા.

૬ ફુટ ૧૧ ૫/૮ ઇંચ જવાબ.

લોખંડના પ્લેટનું વજન શોધી કાઢવાની રીત.

દાખલો—એક લોખંડનો પ્લેટ (પતરૂં) ૬ ફુટ ૯ ઇંચ લાંબો, ૩ ફુટ ૩ ઇંચ પોહોળો, અને ૫/૮ ઇંચ (પાંચ દોરા) જાડો છે તો તેનું વજન કેટલું તે શોધી કાઢો ?

રીત—લંબાઈ, પોહોળાઈ અને જાડાઇ એ ત્રણેનો ગુણાકાર કરવાથી જો તે સરવે ઇંચમાં હોય તો કયુબીક ઇંચ આવે છે જો તે ત્રણે રકમ ફુટમાં રાખી ગુણાકાર કર્યો હોય તો કયુબીક ફુટ આવે છે. આ દાખલામાં કયુબીક ઇંચ કાઢવાની જરૂર છે માટે દરેક રકમના ઇંચ કરવા:—

૬′–૯″=૮૧ ઇંચ, ૩′–૩″=૩૯ ઇંચ, અને ૫/૮″=.૬૨૫ ઇંચ

હવે ૮૧×૩૯×.૬૨૫=૧૯૭૪.૩૭૫ કયુબીક ઇંચ આવ્યા.

રીત—૩·૬ ક્યુબીક ઇંચ લોખંડ હોય તો તેનું વજન ૧ રતલ થાય છે માટે ૧૯૭૪·૩૭૫ ને ૩·૬ થી ભાંગવા અને જે આવે તે રતલમાં (પાઉન્ડમાં) વજન સમજવું

$$\frac{૧૯૭૪·૩૭૫}{૩·૬} = ૫૪૮·૪૩ \text{ રતલ (પાઉન્ડ)}$$

	૫૪૮·૪૩
૨૮	૧૯—૧૬
૪	૪—૩

જવાબ ૪ હંડરવેટ ૩ કવાટર ૧૬ રતલ (પાઉન્ડ). આ પ્રમાણે ધાતુઓનું વજન શોધી કાઢી શકાય છે, અને તેનું કોષ્ટક મેનસ્યુરેશનની પછવાડે આપી ગયા છીએ તે-પરથી સમજાશે.

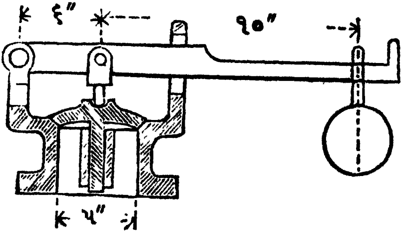
"સેફ્ટી વાલ્વ"

"સેફ્ટી વાલ્વ" વિશે બૉઇલરના સવાલ જવાબમાં જણાવી ગયા છીએ કે સેફ્ટી વાલ્વ કોને કહીએ, તે કેટલી જાતના આવે છે, અને તે શું કામ કરે છે, પરંતુ આ ઠેકાણે બૉઇલરમાં અમુક પ્રેશર રાખવા માટે "લીવર સેફ્ટી વાલ્વના" લીવરના છેડે કેટલા રતલનું (પાઉન્ડનું) વજન મુકવું જોઇએ તે શોધી કાઢવાનું છે. તેની રીત નિચે મુજબ:—

દાખલો—એક "લીવર સેફ્ટી વાલ્વ" ના વાલ્વનો ડાએમેટર ૫ ઇંચનો છે, ફુલક્રમથી તે વાલ્વ સુધીની લંબાઈ ૬ ઇંચ છે, અને વાલ્વથી તે વજન સુધીની લંબાઈ ૧૦ ઇંચ છે, અને વાલ્વની નીચેનું સ્ટીમનું દબાણ (પ્રેશર) એક સ્કવેર ઇંચે ૨૦ પાઉન્ડનું છે (એટલે કે બૉઈલરમાં એક સ્કવેર ઇંચે ૨૦ પાઉન્ડની સ્ટીમ રાખવાની છે). વાલ્વનું વજન ૧૨ રતલનું છે, અને લીવરનું ઇફિકટીવ (અસર કરનારૂં) મોમેન્ટ ૮૦ ઇંચ પાઉન્ડનું છે, તો લીવરના છેડે કેટલા પાઉન્ડનું વજન મુકશો?

"લીવર સેફ્ટીવાલ્વ."

(આકૃતિ. ૩૮)



રીત—૧. ઉપરના જણાવેલા દાખલામાં "લીવરનું ઇફિકટીવ મોમેન્ટ ૮૦ ઇંચ પાઉન્ડનું છે" એમ દર્શાવેલું છે, તે એવી રીતે શોધી કાઢવું, કે પ્રથમ સેફ્ટી

વાલ્વનું લીવર કાઢી લઈને તેનું વજન કરવું, અને તે વજન જેટલા પાઉન્ડ આવે તેને લીવરના ગુરૂત્વ મધ્ય બીંદુથી (સેંટર ઑફ ગ્રેવીટીથી) તે, લીવરના ફુલક્રમ સુધીની (ઈંચની) લંબાઇએ ગુણવા, અને જે ગુણાકાર આવે તેને લીવરનું "ઇફેકટીવ મોમેન્ટ" ઇંચ પાઉન્ડમાં સમજવું.

લીવરનું ગુરૂત્વ મધ્ય બીંદુ (સેંટર ઑફગ્રેવીટી) એવી રીતે શોધી કાઢવું કે લીવરને બહાર કાઢી લઇને ફુલક્રમ બાજુના છેડાથી, તેને સમતોલ રાખવું, અને જે બીંદુએથી સમતોલ રહે તેને લીવરનું ગુરૂત્વ મધ્ય બીંદુ કહે છે. આ બીંદુથી, તે ફુલક્રમ સુધીની લંબાઇ ઈંચમાં માપી લેવી.

૨. વાલ્વની એરીઆ શોધી કાઢી, એક સ્કવેર ઇંચે જે સ્ટીમ પ્રેશર (દબાણ) આપ્યો હોય તેનાથી ગુણવા, અને જે આવે તે વાલ્વ ઉપરનું કુલ દબાણ (ટોટલ પ્રેશર) સમજવું.

૩ ઉપરનો જે ટોટલ પ્રેશર આવ્યો, તેમાંથી વાલ્વનુ વજન બાદ કરવું, અને જે આવે તેને ફુલક્રમથી, તે, વાલ્વના સેંટર સુધીની લંબાઈએ ગુણવા, આ ગુણાકારમાંથી લીવરનું "ઇફેકટીવ મોમેન્ટ" જેટલા ઇંચ પાઉન્ડ હોય તેટલા બાદ કરવા, અને જે બાદબાકી આવે તેને ફુલક્રમથી તે વજન (વેઇટ) સુધીની લંબાઇએ ભાગી

નાંખવી. એટલે જે આવશે તે લીવરના છેડે મુકવાનુ વજન સમજવું.

```
        ૫
        ૫
      ———
       ૨૫
    ·૭૮૫૪
  ————————
  ૧૯·૬૩૫૦ વાલ્વની એરીઆ
     ૨૦ પાઉન્ડ સ્ટીમ પ્રેશર
  ———————— વાલ્વની નીચેની સ્ટીમનું કુલ
  ૩૯૨·૭૦૦૦ દબાણ અથવા તો ટોટલ પ્રેશર
    ૧૨          વાલ્વનું પોતાનું વજન.
  ————————
  ૩૮૦·૭
     ૬ વાલ્વના સેંટરથી તે ફુલક્રમ સુધીની
  ————————       લંબાઇ.
  ૨૨૮૪·૨ ઇંચ પાઉન્ડ લીવરને ઉંચે ઉચ
                   કવાનું મોમેન્ટ
      ૮૦ લીવરનું પોતાનું મોમેન્ટ
ફુલક્રમથી તે છેડાના ————————
સુધીની લંબાઇ ૧૬ ) ૨૨૦૪.૨ (
       ૧૩૭·૭૬૨૭ પાઉન્ડ લીવરને છેડે મુકવાનુ
                 વજન જવાબ.
```

"ડેડવેટ સેફ્ટી વાલ્વ."

"ડેડ વેટ સેફ્ટી વાલ્વ" વીષે બૉઇલરના સવાલ જવાબમાં જણાવી ગયા છીએ, કે તેની ગોઠવણ જુદી જુદી જાતની આવે છે. તેમાં વીશેષ કરીને જેમાં નાના નાના જુદા ચાર વાલ્વ અને તેની પરના જુદા જુદા નાના વજનો આવે છે, તે વધારે પસંદ કરવામાં આવે છે આ વાલ્વને "કાઉબર્ન ગ્રુપ ડેડવેટ સેફ્ટી વાલ્વ" કહે છે, કેમકે તે વાલ્વ પ્રથમ કાઉબર્ને બનાવ્યો હતો.

દાખલો—એક કાઉબર્ન ગ્રુપ ડેડવેટ સેફ્ટી વાલ્વના ૪ વાલ્વ છે, દરેકનો ડાયેમેટર ૧⅛" ઇંચ છે. અને તેની પરસ્ટીમપ્રેશર એક સ્કવેર ઈંચ ૧૨૫ પાઉન્ડનો છે, તો તે દરેક ઉપર કેટલા પાઉન્ડનું વજન મુકશો ?

પ્રથમ વાલ્વનો એરીઆ શોધી કાઢી, તેને બૉઇલરમાં જેટલો સ્ટીમ પ્રેશર રાખવો હોય તેટલાથી ગુણવા, એટલે વાલ્વ ઉપર મુકવાનું વજન રતલમાં (પાઉન્ડમાં) આવશે.

૧⅛" ઈંચ=૧·૧૨૫" ઈંચ

```
   ૧·૧૨૫
  ×૧·૧૨૫
  ------
    ૫૬૨૫
   ૨૨૫૦
  ૧૧૨૫
 ૧૧૨૫
 -------
૧·૨૬૫૬૨૫ સરક્યુલર ઈં
×·૭૮૫૪
-------
```

૫૦૬૨૫૦૦
૬૩૨૮૧૨૫
૧૦૧૨૫૦૦૦
૮૮૫૯૩૭૫

.૯૯૪[illegible] સ્કવેર ઇંચ એરીઆ
×૧૨૫ પાઉન્ડ (બૉઇલરમાં દર સ્કવેર ઇંચે રાખવાનો પ્રેશર)

૪૯૭૦
૧૯૮૮
૯૯૪

૧૨૪.૨૫ (કુલ્લે વજનો) પાઉન્ડના દરેક વાલ્વ ઉપર મુકવા.

" સ્પ્રીંગ લોડેડ સેફટી વાલ્વ. "

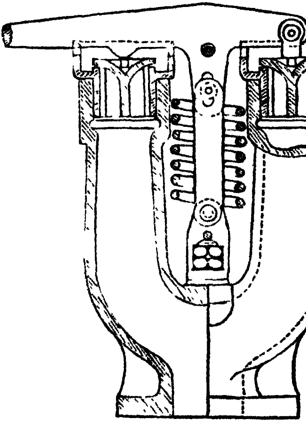
"સ્પ્રીંગ લોડેડ સેફટી વાલ્વ" ને કોઈ કોઈવાર એક વાલ્વને બદલે બે વાલ્વ આવે છે, આ બંને વાલ્વ છેડે આવે છે, અને તેની વચમાં એક સ્પ્રીંગ મુકવામાં આવે છે. આ સ્પ્રીંગને, વાલ્વને જેટલા પ્રેશર પર રાખવો હોય, તે પ્રમાણે ચાકીઓથી ટાઇટ કરી લેવામાં આવે છે.

સ્પ્રીંગ ઉપર લીવર આવે છે, અને તેનો ફુલક્રમ સ્પ્રીંગના મથાળે બરોબર સેંટરમા આવે છે, અને આ સેંટરથી એક સરખા તફાવતે બંને વાલ્વ તેની સીટ (બેઠક) ઉપર ગોઠવેલા હોય છે, અને તેને દાબી રાખવા માટે લીવરને બે બાજુએ પૉઈન્ટ રાખવામાં આવે છે, તેની ગોઠવણ એવી છે કે બંને વાલ્વ ઉપર જેમ એક વજન રાખ્યું હોય,

નેની પેઠે આ સ્પ્રીંગ, લીવરને દબાવી રાખે છે. લીવરનો એક છેડો, એક હેન્ડલ તરીકે પકડવા માટે જરા લંબાવેલો હોય છે, તેથી કરીને તે હેન્ડલ ઉંચું નીચું કરવાથી, બંને વાલ્વ તેની સીટ ઉપરથી ઉચકી શકાય છે, અને ચોંટી જતાં નથી.

"સ્પ્રીંગ લોડેડ સેફ્ટી વાલ્વ."

(આકૃતિ ૩૯.)



દાખલો—એક સ્પ્રીંગ લોડેડ સેફ્ટી વાલ્વની સ્પ્રીંગનું દબાણ (કંમ્પ્રેશન) ૨ ઈંચ છે, વાલ્વના દર સ્કવેર ઈંચે ૬૫ પાઉન્ડનો પ્રેશર છે, વાલ્વનો ડાએમેટર ૬$\frac{3}{4}$ ઈંચ

છે, અને વાલ્વનો ફેસ ચપટી છે, ત્યારે જો સ્ટીમને બહાર નીકળવાનો (એસકેપ થવાનો) એરીઆ, વાલ્વના એરીઆનો ⅙ ભાગ હોયતો વાલ્વના દર સ્કવેર ઇંચે પ્રેશર કેટલો ?

આપણે જાણીએ છીએ કે વાલ્વના ડાએમેટરને ૪ થી ભાગીએ તો વાલ્વની લીફ્ટ આવે.

વાલ્વનો ડાએમેટર ૬·૭૫ ઈંચ છે, માટે તેને ૪ થી ભાગવા એટલે ૧·૭૮૭૫ વાલ્વની લીફ્ટ આવી.

સેફ્ટી વાલ્વના એરીઆનો ⅙ ભાગ લીફ્ટ છે માટે ૧·૭૮૭૫ ને ૬ થી ભાગ્યા એટલે ·૨૮૧૨૫ ઇંચ આવ્યા.

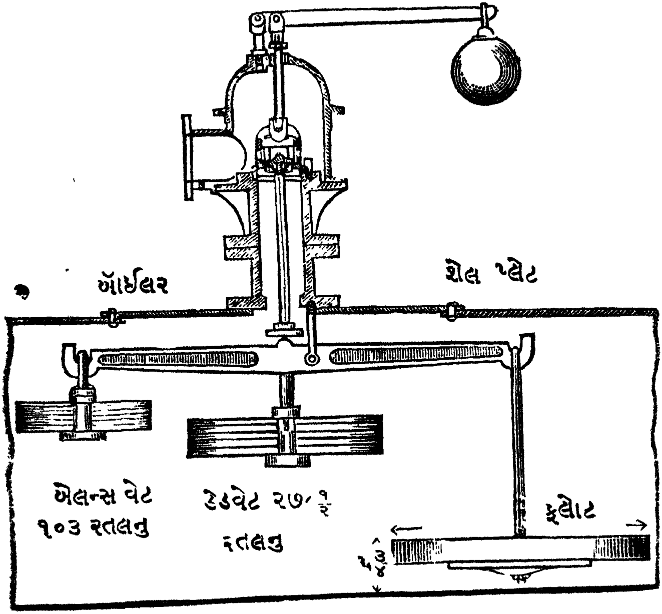
ત્યારે

૨ ઇંચે : ·૨૮૧૨૫ ઈંચે : : ૬૫ રતલ=૯·૫૪ રતલ પ્રેશર વાલ્વ ઉપર વધારે આવે.

માટે ૬૫ પાઉન્ડ+૯·૫૪ પાઉન્ડ=૭૪·૧૪ પાઉન્ડ જવાબ.

હૉપકીનસન હાઇસ્ટીમ તથા લો વૉટર સેફ્ટી વાલ્વ.

આ "હાઇસ્ટીમ તથા લો વૉટર સેફ્ટી વાલ્વ" ને બે વાલ્વ હોય છે, અને તે પ્રથમ મી. હૉપકીનસન નામના એક અંગ્રેજે બનાવેલો હોવાથી તે "હૉપકીનસન હાઇસ્ટીમ એન્ડ લો વૉટર સેફ્ટી વાલ્વ" કહેવાય છે, કેમકે તે જોઇએ તે કરતાં વધારે થયેલો સ્ટીમ પ્રેશર, અને કમતી થયેલું પાણી એ બંને બતલાવે છે.



તેની ગેાઠવણુ એવી રીતે કરેલી હાેય છે, કે તેના માેટા વાલ્વની સાથે લીવર અને વજન (વેઇટ) લાગુ કરેલાં હાેય છે, અને આ વાલ્વ અંદરથી પોલો હાેવાને લીધે, તેની અંદર એક નાનો વાલ્વ બેસે છે. આ નાના વાલ્વનો ડાંડો (સ્પીન્ડલ) ઑાઈલરની અંદર ઉતારેલો હાેય છે, અને તેની ઉપર ચપટા ગેાળ વજનેા ટાંગેલા હાેય છે.

બૉઇલરમાં એક કાંટા જેવું લીવર બૉઇલર પ્લેટની સાથે લાંબુ કરેલા એક ગોળ વેહવાળા સ્ક્રુ સાથે એક ગોળ પીનથી લાગુ કરવમાં આવે છે, તેથી કરીને લીવર લટકેલું રહે છે. તેને એક છેડે માટીનો પકવેલો પથ્થર (બ્રીક ફ્લોટ) આવે છે, અને બીજે છેડે તેને સમતોલ રાખવા માટે બીડના ચપટાં ગોળ વજનો આવે છે, વળી આ લીવરની વચ્ચો વચ એક વેહ (આઇ) હોય છે, અને ત્યાં તેને બે પૉઇન્ટ આવે છે. આ વેહમાં નાના વાલ્વનો ડાંડો (સ્પીન્ડલ) ઉતારેલો હોય છે. અને તેના ઉપર એક લોખંડનું વૉશર તથા લૉકનટ આવે છે, તે ઉપરથી સૅટ કરવામાં (ગોઠવવામાં) આવે છે. બૉઇલરમાં લેવલ બરોબર પાણી ભરીને, અગર તે લેવલ બરાબરનું પાણી બૉઇલરના ફ્લુના મથાળાના પ્લેટપરથી કેટલી ઉંચાઇએ આવે છે તેનું માપ કાઢી, તે માપની બરોબર બ્રીક ફ્લોટ રાખીને અગર પાણી ભરેલું હોય, તો તેની સપાટી ઉપર બ્રીક ફ્લોટને તરતો રહેવા દઈને, પેલું ડાંડામાંનું (સ્પીન્ડલમાંનુ) વાઇશર નીચે લાવવું; એવી રીતે કે બૉઇલરના ગેજ ગ્લાસમાં બે ઈંચ અગર ત્રણ ઈંચ પાણી રહે, કે તરત પેલા ટાંગેલા લીવરની બે પૉઇન્ટો તે વૉશર ને લાગે, અને લાગવાથી વાલ્વ ઉઘડે. જેમ જેમ બૉઇલરમાં પાણી ઓછું થતું જાય છે, તેમ તેમ ફ્લોટ નીચે બેસતો જાય છે, અને પેલા લીવરની બે પૉઇન્ટો વૉશરને વધારે દબાવે છે, તેથી વાલ્વ વધારે ઉઘડી વધારે સ્ટીમ ફૂંકે છે. તેથી કરીને આગવાળાને ચેતવણી મળે છે, કે પાણી બાઇલરમાં

ઓછું થયું છે. આ ફ્લેાટ ઘણું કરીને તેની સામેની બાજુના એટલે લીવરને છેડે આવેલા વજનના સમતેાલ કરતાં આશરે ત્રણથી ચાર પાઉન્ડ વધારે રાખવામાં આવે છે.

બૉઇલરનેા સ્ટીમ પ્રેશર શેાધી કાઢવા વીષે.

જ્યારે નવા બૉઇલરેા બનાવવામાં આવે છે, ત્યારે તેને માટે પ્લેટેા પસંદ કરી તેમાંથી કટકા કાપી લઈ, તેનું "ટેનઝાઇલ સ્ટ્રેંગ્થ" શેાધી કાઢવા માટે "ટેસ્ટીંગ મશીન" ઉપર ટેસ્ટ કરવામાં આવે છે, અને તે ઉપરથી જે ટેસ્ટ આવે તેનેા સ્ટાંપ (સીક્કેા) તે પ્લેટના કટકા ઉપર મારવામાં આવે છે. લેાખંડની પ્લેટના બૉઇલર માટે "યૉર્કશાયર" અને "સ્ટૅફર્ડશાયર" પ્લેટેા ઘણું કરીને વાપરવામાં આવે છે, અને તેમાંના પહેલાનું "ટેનઝાઇલ સ્ટ્રેંગ્થ" ૨૧ ટન, અને છેલ્લાનું એટલે કે "સ્ટૅફર્ડશાયર" પ્લેટનું "ટેનઝાઇલ સ્ટ્રેંગ્થ" ૨૦ ટનનું થાય છે, તે ઉપરથી કેાઇ પણ લેાખંડની પ્લેટના બૉઇલરનું "ટેનઝાઇલ સ્ટ્રેંગ્થ" જાણતા ન હેાઇએતેા, તેનું સરેરાશનું (એવરેજ) સ્ટ્રેંગ્થ ગણવામાં આવે છે, એટલે કે ૨૧+૨૮=૪૬ અને ૪૬÷૨=૨૩. આ પ્રમાણે ૨૩ ટન "ટેનઝાઇલ સ્ટ્રેંગ્થ" ગણવામાં આવે છે, પરંતુ સ્ટીલ પ્લેટના બૉઇલર માટે જે સ્ટીલના પ્લેટેા આવે છે, તેનું "ટેનઝાઇલ સ્ટ્રેંગ્થ" ૨૭ થી ૩૨ ટન સુધીનું આવે છે, અને તેને માટે જો આપણે તેનું ચેાક્કસ "ટેનઝાઇલ સ્ટ્રેંગ્થ" જાણતા ન હેાઈએ તેા પછી તેની ૨૭ થી ૨૮ ટન સુધીની ગણત્રી હીસાબમાં લેવી.

વળી બૉઇલરો બનાવતા સાંધા કરવાની જરૂરી પડે છે, અને તે સાંધાઓ ડ્રીલથી કાણાં પાડીને રીવેટોથી જોડી દેવામાં આવે છે. આવી રીતે નક્કર પ્લેટોમાં કાણાં આવવાથી તેના સાંધામાં નક્કર પ્લેટ જેટલું જોર રહેતું નથી, તેમજ તે સાથે રીવેટોનું પણ જોર ગણવામાં આવે છે, અને તે એકંદરે ધ્યાનમાં લેતાં, જો બૉઇલર સીંગલ રીવેટેડ હોય તો ૫૬ ટકાનું જોર, અને ડબલ રીવેટેડ હોય તો ૭૦ ટકાનું જોર ગણવામાં આવે છે.

ઉપર જણાવ્યા પ્રમાણેની હકીગતો ધ્યાનમાં લઈ, દરેક બૉઇલરનો પ્રથમ બર્સ્ટીંગ પ્રેશર શોધી કાઢવામાં આવે છે, અને તેના કાયમના બચાવ માટે ૪·૫ થી ૬ સુધી ફૅકટર ગણવામાં આવે છે, એટલે કે તેના કાયમના બચાવ માટે સાડાચારથી તે છ સુધી બર્સ્ટીંગ પ્રેશરને ભાંગતાં જે આવે તેને બૉઇલરનો "સેફ્ વર્કીંગ પ્રેશર" ગણવો.

હવે બૉઇલરનો "સેફ્વર્કીંગ પ્રેશર" કેમ શોધી કાઢવો તેનો દાખલો નીચે મુજબ આપ્યો છે, તે ઉપરથી માલમ પડશે:—

દાખલો—એક લૅન્કેશાયર બૉઇલરનો ડાયમેટર ૭ ફુટનો છે, તેના પ્લેટની જાડાઇ ૯/૧૬ ઈંચ છે, અને તે ડબલ રીવેટેડ લોખંડના પ્લેટનું બૉઇલર છે ત્યારે તેનો "સેફ્વર્કીંગ પ્રેશર" કેટલો ?

હવે ૨૩ ટનના પાઉન્ડ (રતલ) કરવા.

૨૨૪૦
૨૩ લોખંડના પ્લેટનું ટેનસાઈલ સ્ટ્રેંગથ (ટનમાં)

૬૭૨૦
૪૪૮૦

૫૧૫૨૦ રતલનું જોર
૯

૧૬	૪૬૩૬૮૦
	૨૮૯૮૦
	૨
ડાએમેટરઈંચ ૮૪	૫૭૯૬૦

૬૯૦ પાઉન્ડ બર્ટીંગ પ્રેશર (એવી રીતનો કે બૉઇલર સાંધા વગરનું છે)

આ ઉપર જણાવેલો ૬૯૦ પાઉન્ડ બસ્ટીંગ પ્રેશર એવી રીતનો આવ્યો, કે જાણે બૉઇલર સાંધા વગરનું હોય, પણ બૉઇલરો રીવેટ કરેલા સાંધાના થાય છે, તેથી તેનું જોર ઉપર જણાવ્યા પ્રમાણે કમતી થાય છે, માટે આ દાખલામાં જણાવેલું બૉઇલર ડબલ રીવેટેડનું છે તો તેને માટે ૭૦ ટકાનું જોર ગણવું જોઇએ.

આ ઉપરથી સાંધા વગરના બૉઇલરનો બસ્ટીંગ પ્રેશર:—

૬૯૦ પાઉન્ડ.
 ૭૦

૧૦૦	૪૮૩૦૦
	૪૮૩ બૉઈલરના સાંધા આગળનો બર્સ્ટીંગ પ્રેશર.

હવે આગળ જણાવી ગયા છીએ કે બર્સ્ટીંગ પ્રેશરને કાયમના બચાવ માટે (ફૅક્ટર ઑફ્ સેફ્ટી માટે) પ્લેટોની જાત જોઈને ૪.૫ થી ૬ સુધી ભાગવામાં આવે છે, અને આ ઠેકાણે ફૅક્ટર ઑફ સેફ્ટી ૬ લીધો છે માટે

૬	૪૮૩
	૮૦.૫ સેફ્વર્કીંગ પ્રેશર.

જવાબ. ૮૦$\frac{1}{2}$ પાઉન્ડ એક સ્કવેર ઇંચે બૉઈલરમાં રાખવાનો સેફ્વર્કીંગ સ્ટીમ પ્રેશર.

"કોલૅપ્સીંગ પ્રેશર" વિષે

"કોલૅપ્સીંગ પ્રેશર" એટલે કે બૉઈલરના ફ્લુ ઉપર દબાણનું એટલું બધું જોર આવે. કે તે બેસી જાય (કોલૅપ્સ થાય) આવી રીતના ફ્લુને ગોબો પાડી બેસાડી દેનાર જોરને "કોલૅપ્સીંગ પ્રેશર" કહે છે. જેવી રીતે બૉઈલર્સનો સ્ટીમ પ્રેશર શોધી કાઢવાની જરૂર છે. તેવી રીતે બૉઈલરના ફ્લુનો "કોલૅપ્સીંગ પ્રેશર" શોધી કાઢવાની પણ જરૂર છે, માટે તેનો દાખલો નીચે મુજબ આપ્યો છે:—

દાખલો—એક બૉઈલરના ફ્લુનો ડાયમેટર ૩' ફુટ

૩" ઇંચનો છે. તેના પ્લેટની જાડાઇ $\frac{3}{8}$" ઇંચની છે, અને તે ૯' ફુટ ૯" ઇંચ લાંબો છે, ત્યારે તેનો "કોલૅપ્સીંગ પ્રેશર" કેટલો થશે ?

આ દાખલામાં ૮૦૬૩૯૦ ની રકમ એક રૂલ તરીકે ગણવામાં કાયમ રાખી છે, તે રકમને ફ્લુના પ્લેટની જેટલી જાડાઇ હોય તેના સ્કવેરથી ગુણવી, અને જે આવે. તેને, ફ્લુની લંબાઇ (ફુટમાં) અને ડાયમેટરના (ઇંચમાં) ગુણાકારથી ભાંગવાં, અને જે ભાગાકાર આવે તે "કોલૅપ્સીંગ પ્રેશર" સમજવો.

```
3/8"=·૩૭૫ ઇંચ          ૯·૭૫ ફુટ (ફ્લુની લંબાઇ)
   × ·૩૭૫              × ૩૯ ઇંચ (ફ્લુનો ડાએમેટર)
  ———————              ———————
   ૧૮૭૫                ૩૮૦૨૫
  ૨૬૨૫
 ૧૧૨૫
———————
·૧૪૦૬૨૫

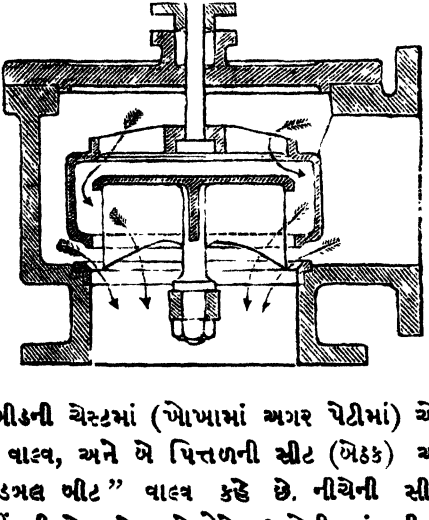
                 ૮૦૬૩૦૦૦  રૂલ
                 ·૧૪૦૬૨૫ પ્લેટની જાડાઇનો સ્કવેર
                 ————————
                ૪૦૩૧૫૦૦
               ૧૬૧૨૬૦૦
              ૪૧૩૭૮૦૦
             ૦૦૦૦૦૦
            ૩૨૨૫૨૦૦
             ૮૦૬૩૦૦
          ————————————
૩૮૦·૨૫ | ૧૧૩૩૮૫·૯૩૭૫૦૦
          ————————————
          | ૨૯૮·૧  કોલૅપ્સીંગ પ્રેશર
```

૨૯૮·૧ કોલૅપ્સીંગ પ્રેશર જવાબ.

કોલૅપ્સીંગ પ્રેશર શેાધી કાઢવાની જુદી જુદી રીતેા આવે છે, પરંતુ ઉપર જણાવેલી રીત સાધારણ થઈ પડી છે.

"ડબલ બીટ વાલ્વ."

(આકૃતિ ૪૧)



બીડની ચેસ્ટમાં (ખેાખામાં અગર પેટીમાં) એક પિત્તળનેા વાલ્વ, અને બે પિત્તળની સીટ (બેઠક) આવે છે તેને "ડબલ બીટ" વાલ્વ કહે છે. નીચેની સીટ એક ગેાળ રીંગની હેાય છે, અને તેને મથાળેની અંદરની કીનારી સીટને, માટે મીટરના આકારની હેાય છે. આ સીટવાળી ગેાળરીંગ, આઉટલેટ બ્રાન્ચમાં (જયાંથી સ્ટીમ બહાર જાય

છે તે ભાગમાં) ટૅપ બોલ્ટ વડે સજ્જડ કરેલી હોય છે. ઉપલી સીટ એક ગોળ થાળીના (ડીસ્ક) ના આકારની આવે છે અને તેની ઉપરની કીનારી, સીટ માટે, મીટરના આકારની, બનાવેલી હોય છે. આ ડીસ્ક, નીચેથી સ્પીન્ડલ તથા વેબ વાળી હોય છે, જે વડે તેને આઉટલેટ બ્રાન્ચમાં આવેલા આડા બાર સાથે ચાકીથી સજ્જડ કરી લેવામાં આવે છે. પિત્તળનો વાલ્વ ગોળ તેમજ ઉપરની બાજુએથી અને નીચેની બાજુએથી ખુલ્લો રહે તેવો બનાવેલો હોય છે, જેથી કરીને સ્ટીમ પ્રેશર, ઉપર અને નીચે આવી, વાલ્વને એક સરખો બેલેન્સમાં રાખી ચોંટી જવા દેતો નથી, તેથી કરીને તેને "ઈકવીલીબ્રીઅમ વાલ્વ." પણ કહે છે આ વાલ્વને તેની ઉપરની બાજુએ મધ્યમાં રીબ વાળું એક બૉસ આવે છે, જેની અંદરથી સ્પીન્ડલ પસાર થઇ, બીડના ખોખાની યાને ચેસ્ટની બહાર આવે છે.

આ બીડના ખોખા યાને ચેસ્ટની ઉપર સ્ટફીંગ બૉકસ તથા ગ્લાન્ડવાળું કવર આવે છે તેથી કરીને સ્પીન્ડલને સ્ટીમટાઈટ રાખવામાં આવે છે. આ સ્પીન્ડલથી વાલ્વ ઉઘાડ બંધ થઇ શકે છે. આ ડબલ બીટ વાલ્વમાં વાલ્વ પોતાની બેઉ સીટો ઉપર બરોબર બેસતો આવે તેમ કરી લેવાની તપાસ તથા કાળજી રાખવી જરૂરની છે.

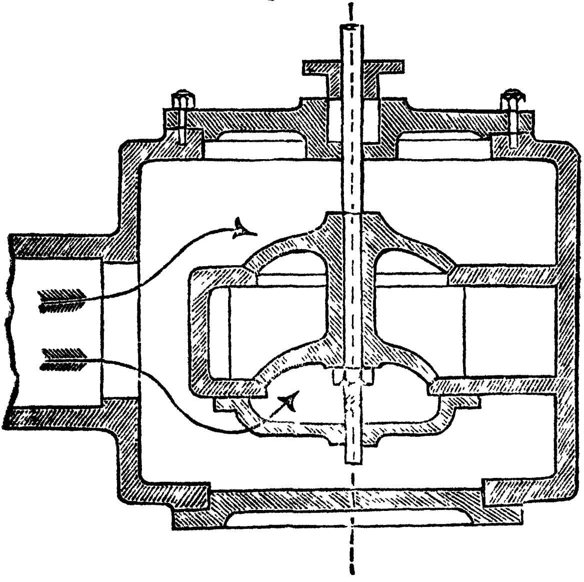
તે ઘણું કરીને "સેઈફટી વાલ્વ" તરીકે વપરાતો નથી કારણ કે તેની ઉપર એકસરખું એકસપૅનશન આવતું નથી, અને તેથી કરીને તે વાલ્વ સ્ટીમ ટાઈટ રહી શકતો નથી પણ તેમાંથી સ્ટીમ લીક થાય છે.

તે ધીમી ચાલનાં એન્જીનોમાં સ્લાઈડ વાલ્વ તરીકે

કોઈવાર વપરાય છે, પણ તેની કાયમની ઉંચી નીચી ચાલને લીધે, તેની સીટ ઉપર અથડાવાથી સીટને અને વાલ્વને ઘસારો પડે છે તેથી કરીને, તેમજ એક સરખું એકસ્પૅનશન નહીં થવાથી તે સ્ટીમ ટાઇટ રહી શકતો નથી, તેથી કરીને તેની ઉપર વારંવાર લક્ષ આપવું પડે છે, અને આથી કરીને તે સ્લાઇડ વાલ્વ તરીકે ચલાવવામાં હરકત થઇ પડે છે.

બીજી જાતનો "ડબલ વીટ વાલ્વ."

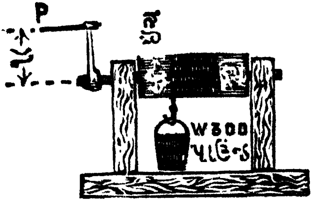
આકૃતિ ૪૨.



આ વાલ્વની એવી રીતે ગોઠવણ કરેલી છે કે એક બીડની ચેસ્ટમાં (ખોખામાં) બે સીટો, અને બે વાલ્વો એક સ્પીન્ડલ ઉપર આવે છે. ઉપરનો વાલ્વ નિચેના વાલ્વ કરતાં ડાએમેટરમાં (વ્યાસમાં) લગારેક મોટો રાખવામાં આવે છે. કારણ કે તેથી કરીને ઉપરના વાલ્વની સીટનો હોલ (વેહ) મોટો હોવાથી નિચેનો વાલ્વ તેમાંથી પસાર કરીને તેની પોતાની નિચેની સીટ ઉપર મુકી શકાય છે, જો કે તેની ગોઠવણ ઉપર બનાવેલા "ડબલ બીટ વાલ્વ" કરતાં જુદીજ છે તોપણ તેનું પ્રોનસીપલ (મૂળતત્વ) એકજ છે, એટલે કે આ બંને વાલ્વમાંના એક વાલ્વને સ્ટીમનું ઉપરનું દબાણ આવે છે, અને બીજાને સ્ટીમનું નિચેનું દબાણ આવે છે, તેથી કરીને બંને વાલ્વો ઈકવીલીબ્રીયમમાં આવવાથી જે વખતે તેની ઉપર પ્રેશર હોય છે અને બંધ હોય છે ત્યારે તે સેહેલથી ઉઘાડી શકાય છે. આ પ્રમાણે પ્રથમના વાલ્વમાં જણાવ્યા મુજબ આ જાતના વાલ્વમાં પણ એક સરખું સ્ટીમનું દબાણ ઉંચે અને નિચે લગભગ એક સરખું આવવાથી તેને "ઈકવીલીબ્રીયમ ડબલ બીટ વાલ્વ" કહે છે. આવી જાતના વાલ્વો તેના પ્રમાણ પ્રમાણે ડાએમેટરમાં નાનાં હોવા છતાં તેમને એક મોટા વધારે ડાએમેટરના વાલ્વની માફક સ્ટીમને છુટથી જવા માટે વધારે રસ્તો મળે છે.

"વ્હીલ" અને "એકસલ" (ચક્કર અને ધરી)

દાખલો—જો એક ડ્રમ યાને ઢોલકીનો ડાએમેટર (વ્યાસ) ૬" ઈંચનો છે, અને તની ધરી (એકસલ) અને



હેન્ડલ વચ્ચેનો તફાવત યાને અંતર (ડીસ્ટન્સ) ૧૮" ઈંચનો છે અને તેનાથી ૩૦૦ રતલ વજન ઉચકવાનું છે તો તે હેન્ડલ ઉપર ફૉર્સ યાને પાવર કેટલા રતલનો આવશે તે જણાવો ?

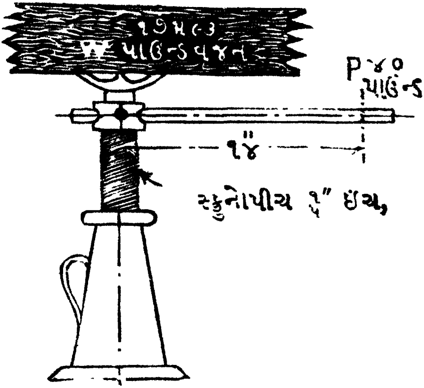
$P \times ૧૮ = ૩૦૦ \times \frac{૬}{૨}$, અથવાતો $P = ૫૦$

$$\frac{૩૦૦ \times ૬}{૧૮ \times ૨} = ૫૦$$ પાઉન્ડ જોર (ફૉર્સ)

હેન્ડલ ઉપર યાને P ઉપર આવશે જવાબ.

સુચના—ઉપરના દાખલામાં રસાનો ડાએમેટર ગણવામાં આવ્યો નથી પરંતુ એક ઈંચનો જાડો રસો બનાવ્યો હોય તો (અડધો ઇંચ) ડ્રમના રેડીયસમાં વધારી હીસાબ કરવો.

"સ્ક્રુજૅક" (આંટાવાળો હુમકલાસ)



દાખલેા—એક સ્ક્રુજૅક છે તેથી વજન ઉપાડવાનું છે તેનાં સ્ક્રુને એક ઈંચમાં ૫ આંટા છે એટલે કે તેના સ્ક્રુનેા પીચ $\frac{૧}{૫}$" છે હવે સ્ક્રુના સેંટરથી ૧૪" ઈંચના છેડે હેન્ડલ ઉપર ૪૦ રતલનું જોર કરવામાં આવે તેા તે સ્ક્રુના ઉપર કેટલા રતલનેા બેાજો ઉચકાશે ?

દાખલેા—પાવરથી યાને ફોર્સથી ચાલતા હેન્ડલની લંબાઇને ૨ થી ગુણવા એટલે સરકલનેા ડાયામેટર આવશે અને તેને ૩.૧૪૧૬ થી ગુણવા એટલે સરકમફરન્સ યાને ઘેરાવેા આવશે

ઉચકવાનું વજન $W \times \frac{૧}{૫}$ =

$W \times \frac{૧}{૫}$ = ૪૦×૨૮×૩.૧૪૧૬=૧૭૫૯૩ રતલ જવાબ.

દાખલેા—એક સીલીનડર ૨′–૦″ ડાએમેટરનું અને ૧૦ ફુટ લાંબુ છે જ્યારે તેને મીઠા પાણીમાં મૂકીએ છીએ ત્યારે તે પાણીમાં ડુબીને તેની ધાર પાણીની સપાટીથી ૨ ફુટ ઉંચે (યાને બાહેર) રહે છે, તેા તે સીલીનડરનું વજન કેટલું તે કહેા ?

યાદી—એક કયુબીક ફુટ મીઠા પાણીનું વજન ૬૨.૫ રતલ થાય છે

„ ૩૫ કયુબીક ફુટ પાણીનું ડીસપ્લેસ થાય ત્યારે વજન ૧ ટનનું થાય એ રૂલ આ હીસાબમાં લેવાની નથી પણ મીઠા પાણીનું ડીસપ્લેસમેન્ટ કેટલા કયુબીક ફુટમાં થયું તે પ્રથમ શેાધી કાઢવાનું છે:—

૨′ × ૨′ × ·૭૮૫૪ × ૮ = ૨૫·૧૩૨૮ કયુબીકફુટ ડીસપ્લેસમેન્ટ થયું અને એક કયુબીક ફુટનું વજન ૬૨·૫ થાય છે તેાઃ—

$$\frac{૨૫·૧૩૨૮ × ૬૨·૫}{૧૧૨}$$ = ૧૪ હંદરવેટ ૦ કવાટર ૨·૮ રતલ જવાબ,

દાખલેા—૩૦ પરસેંટ ઇન્ટર્નલ ફ્રીકશન જતાં એક મીનીટે ૨૦ ફુટની ચાલે ચાલતી ક્રેઇન ૨૦ ટનનેા બોજો ખેંચે છે તેા તે ક્રેઈનના હૅાર્સપાવર કેટલા ?

૨૦ × ૨૨૪૦ = ૪૪૮૦૦ પાઉન્ડસ તેને ૨૦ ફુટની ઝડપે ગુણતાં ૪૪૮૦૦ × ૨૦ = ૮૯૬૦૦૦ ફુટ પાઉન્ડસ

$$\frac{૮૯૬૦૦૦}{૩૩૦૦૦}$$ = ૨૭·૧ હૅાર્સપાવર મીનીટે

હવે ૧૦૦ હૅાર્સપાવરે ૩૦ હૅાર્સપાવર લૅાસ થાય છે તેા ૨૭·૧ હૅાર્સપાવરે કેટલા પાવરની લૅાસ આવે

$$\frac{૨૭·૧×૩૦}{૧૦૦}$$ = ૮·૧૩ હૅાર્સપાવર. આની જે ઘટ આવે તે ૨૭·૧ હૅાર્સપાવરમાં ઉમેરવી એટલે ૨૭·૧+૮·૧૩= ૩૫·૨૩ હૅાર્સપાવર જવાબ.

દાખલેા—એક ગેાળ (સીલીનડ્રીકલ) ટાંકી ૧૦ ફુટ ઊંચી છે અને તેની અંદર ૧૫ ટન મીઠું પાણી સમાય છે, તેા તે ટાંકીનેા ડાએમેટર (વ્યાસ) કેટલેા હશે ?

૧૫ ટનના પાઉન્ડ કાઢવા માટે ૨૨૪૦ થી ગુણવા અને તેને ૬૨.૫ થી ભાગતા ક્યુબીકફુટ આવશે માટે

$\frac{૧૫\times૨૨૪૦}{૬૨.૫}$ = ૫૩૭.૬ ક્યુબીક ફુટ આવ્યા. આ

ક્યુબીક ફુટને ટાંકીની લંબાઈ જે ૧૦ ફુટની છે તેથી ભાંગીએ તો ટાંકીના સ્કવેર ફુટ યાને એરીયા સ્કવેર ફુટમાં આવશે. અને તેનો ડાએમેટર કાઢવા માટે .૭૮૫૪ થી ભાંગીને જે ભાંગાકાર આવે તેનો સ્કવેર રૂટ કાઢવો એટલે ડાએમેટર આવશે.

$\frac{૫૩૭.૬}{૧૦}$ = ૫૩.૭૬ સ્કવેર ફુટ

$\sqrt{\frac{૫૩.૭૬}{.૭૮૫૪}}$ = ૮ ફુટ ૨.૯ ઇંચ ડાએમેટર ટાંકીનો

આવ્યો જવાબ.

દાખલો—એક ટાંકીમાં ૧૫ ટન પાણી છે અને તેને નળીએ ૩" ઇંચના ડાએમેટરનો એક વેહ (હોલ) છે. આ વેહમાથી પાણી એક સેકંડે ૧૫ ફુટની વીલોસીટી યાને ઝડપથી વહે છે તો તે ટાંકી કેટલા વખતમાં ખાલી થશે ?

૧૫ × ૨૨૪૦ = ૩૩૬૦૦ પાઉન્ડ (રતલ)

$\frac{૩૩૬૦૦}{૬૨.૫}$ = ૫૩૭.૬ ક્યુબીક ફુટ

૩" ઇંચનો વેહ તેના ફુટ કાઢવા $\frac{૩}{૧૨}=\frac{૧}{૪}$=.૨૫ ફુટ જ્યારે

.૨૫×.૨૫×.૭૮૫૪ = .૦૪૯૦૮૭૫૦ વેહનો એરીયા

(૫૩૭.૬ ÷ .૦૪૯) = ૧૦૯૭૧.૪

(૧૦૯૭૧.૪ ÷ (૧૫ × ૬૦)) = ૧૨ મીનીટ, ૧૧ સેકંડ જવાબ

દાખલો—એક પંપ ૧૨" ઇંચ ડાએમેટર × ૩ ફુટ સ્ટ્રોકનો છે. આ પંપ કુવામાંના પાણીની ઉપર ૨૦ ફુટે ગોઠવેલો છે અને તેની ડીલીવરી, પંપ ઉપરથી ૪૦ ફુટની છે. હવે જ્યારે તે પંપ મીનીટે ૪૦ સ્ટ્રોક કરે છે, ત્યારે તે પંપના હૉર્સ પાવર કેટલા ?

(૧૨×૧૨×.૭૮૫૪×૩૬ ÷ ૧૭૨૮) = ૨.૩૫૬૨ કયુબીક ફુટ.

૨.૩૫૬૨×૬૨.૫ = ૧૪૭.૨૬૨૫૦ પાઉન્ડ

૧૪૭.૨૬×૬૦ = ૮૮૩૫.૬ ફુટ પાઉન્ડ.

(૮૮૩૫.૬×૪૦ ÷ ૩૩૦૦૦) = ૧૦.૭ હૉર્સપાવર જવાબ.

દાખલો—ડબલબીટ વાલ્વમાંના મોટા વાલ્વનો ડાએમેટર ૬.૫" ઇંચ છે અને નાના વાલ્વનો ૫.૭૫" ઇંચ છે તો એક સ્કવેર ઇંચે ૨૦ પાઉન્ડ પ્રેસર રાખવા માટે તેના ઉપર કેટલું વજન જોઇએ ?

(૬.૫"−૫.૭૫") .૭૮૫૪=૭.૨૧૫૯૫ સ્કવેર ઇંચ.

૭.૨૧૫×૨૦ = ૧૪૪.૩ પાઉન્ડ (વાલ્વ ઉપરનું વજન) જવાબ.

દાખલો—જો ૧૨" ઇંચ લાંબા લીવરને છેડે ૮૦૦

પાઉન્ડનું જોર લગાડીએ તેા ૧" ઈંચ ડાએમેટરના સ્ટડને તે ભાંગી નાંખે છે તેા ૧૮" ઇંચ લાંબા લીવરને છેડે $\frac{૩}{૪}$" ઈંચ ડાએમેટરનેા સ્ટડ ભાંગવા માટે કેટલું જોર જોઇશે ?

૧૮ : ૧૨ :: ૮૦૦

$\frac{૧૨ \times ૮૦૦}{૧૮} = \frac{૧૬૦૦}{૩}$ પાઉન્ડસ. એક ઈંચના સ્ટડને ભાંગવાને ૧૮" ઇંચના લીવરને છેડે જોઈતું જોર ૫૩૩·૩ પાઉન્ડસ. અહીંઆ–જોર યાને ફૅાર્સ કાઢવાનું છે, માટે ડાએમેટરના કયુબ કરવા

$\frac{૩}{૪} \times \frac{૩}{૪} \times \frac{૩}{૪} = \frac{૨૭}{૬૪}$

તથા $૧ \times ૧ \times ૧ = ૧$

$૧ : \frac{૨૭}{૬૪} :: ૫૩૩·૩$

$\frac{૨૭ \times ૫૩૩·૩}{૬૪ \times ૧} = \frac{૧૪૩૯૯·૧}{૬૪} = ૨૨૫$ પાઉન્ડ જવાબ.

પરીક્ષામાં જનારા ઉમેદવારેાને સુચના.

આ મીકૅનીકલ એન્જીનીઅર્સની પરીક્ષા વર્ષમાં ચાર વખત, દરેક ત્રણ ત્રણ મહીને લેવામાં આવે છે. અને શરૂઆતનેા મહીનેા જાનેવારીથી ગણવામાં આવે છે. પરીક્ષામાં ત્રણ કલાસ (વર્ગ) રાખેલા છે, અને તેની દરેકની ફી નીચે મુજબ લેવાની મુકરર કરવામાં આવી છે.

૧ લા વર્ગની (કલાસની)	પરીક્ષા	માટે	રૂા. ૨૦
૨ જા વર્ગની	,,	,,	રૂા ૧૫
૩ જા વર્ગની	,,	,,	રૂા. ૧૦.

(૧) ત્રીજા વર્ગની સરટીફીકેટ માટેના ઉમેદવારોએ ઓછામાં ઓછા ત્રણ વરસ સુધી એન્જીન અને બૉઇલર ઉપર એન્જીન ડ્રાઈવર અથવા આગવાળા તરીકે કામ કીધેલું હોવું જોઇએ; અથવા તો તેટલીજ મુદત સુધી એન્જીન અને બૉઈલર બનાવવાના અથવા સમારવાના કામ ઉપર ફીટર અથવા મીકૅનીક તરીકે કામ કીધેલું હોવું જોઇએ.

(૨) બીજા વર્ગની સરટીફીકેટ માટેના ઉમેદવારોએ.

(અ) એન્જીન બનાવવા અથવા સમારવાના કામ ઉપર કોઈ ઈજનેરના હાથ હેઠળ ઓછામાં ઓછી ત્રણ વરસની મુદત સુધી એપ્રેન્ટીસ (શીખાઉ) તરીકે કામ કીધેલું હોવું જોઇએ અથવા

(બ) એન્જીન બનાવવા અથવા સમારવાનાં કામ ઉપર કારખાનામાં અથવા વર્ક શૉપમાં ઓછામાં ઓછી ત્રણ વરસની મુદત સુધી કામ કીધેલું હોવું જોઈએ અથવા

(ક) ઉપર (અ) અથવા (બ) માં જણાવ્યા પ્રમાણે ઓછામાં ઓછું બે વરસ સુધી કામ બજાવવા ઉપરાંત ચાલુ એન્જીન અને બૉઇલરોવાળી એકાદ મીલ અથવા કારખાનામાં વડા અથવા મદદનીસ ઈજનેર તરીકે ઓછામાં ઓછું એક વરસ સુધી કામ બજાવેલું હોવું જોઈએ અથવા તો

(ડ) પુનાની કૉલેજ ઑફ સાયન્સ, મુંબાઈની વિક્ટોરીયા જુબીલી ટેકનીકલ ઈન્સ્ટીટ્યુટ, વડોદરાની કળા-

ભુવનના પ્રીનસીપાલ, અમદાવાદની રણછોડલાલ છોટાલાલ ટેકનીકલ ઇન્સ્ટીટયુટના પ્રીનસીપાલ પાસેથી, સુરતની ફર-દુનજી પારેખની સ્કુલ ઑફ્ આર્ટસના સુપરીન્ટેન્ડંટ પા-સેથી અથવા નવસારીની જે. એન. ટાટા હુન્નરશાળાના હેડમાસ્તર પાસેથી ખાત્રી પત્રક મેળવવું જોઇએ, અને તેમાં એમ જણાવવું જોઇએ કે, ઉપર જણાવેલા કોઇપણ ખાતા-ના કારખાનામાં અથવા વર્કશૉપમાં ઉમેદવારે સંપૂર્ણ ત્રણ વરસનો અભ્યાસ પુરો કરેલો છે. તે મુદત દરમીઆન બૉઇલર અને એન્જીન ચલાવવાના કામમાં તેને હમેશાં શિક્ષણ આપવામાં આવ્યું હતું; અને આ ખાત્રી પત્રક ઉપરાંત ઉમેદવારે (અ) અથવા (બ) માં લખ્યા પ્રમાણે ઓછામાં ઓછું એક વરસ સુધી કામ કરીને અનુભવ મે-ળવેલો છે એવું બીજું ખાત્રી પત્રક રજુ કરવું જોઇએ. ઉમેદવારોની ઉંમર એકવીશ કરતાં ઓછી હોવી જોઇએ નહીં.

(૩) પહેલા વર્ગની સરટીફીકેટ માટેના ઉમેદવારોની ઉંમર બાવીસ વરસની હોવી જોઇએ. ઉપર કલમ (૨) માં જણાવ્યા પ્રમાણે બીજા વર્ગની સરટીફીકેટ માટેના ઉમેદ-વારોએ જે જ્ઞાન મેળવવું જોઇએ તે પોતે મેળવ્યું છે એમ તેઓએ સાબેત કરવું જોઇએ, અને તે ઉપરાંત બીજા વર્ગના ઇજનેરની સરટીફીકેટ મેળવ્યા પછી ચાલુ બૉઇલરો ઉપર ઓછામાં ઓછું એક વરસ સુધી ઇજનેર તરીકે કામ કીધું છે, એમ દેખાડવું જોઇએ.

પહેલા વર્ગની પરીક્ષા પાસ થએલા ઇજનેરોને ૬૦ થી ઉપરના હૉર્સપાવરના એન્જીન ચલાવવાનો અધિકાર મળે છે.

બીજા વર્ગની પરીક્ષા પસ થએલા ઇજનેરોને ૬૦ નૉમીનલ હૉર્સપાવર સુધીના એન્જીનો ચલાવવાનો અધિકાર મળે છે.

અને ત્રીજા વર્ગની પરીક્ષા પાસ થએલા ઇજનેરોને ફક્ત ૨૦ નૉમીનલ હૉર્સપાવર સુધીના એન્જીનો ચલાવવાનો અધિકાર છે.

સમાપ્ત.

આ પુસ્તકપર મળેલા વર્તમાન પત્રોના અભિપ્રાયો તથા ખાત્રી પત્રકો.

(૧) × × × મીકૅનીકલ એન્જીનીઅરીંગનું કામ શીખનારાઓ જેઓ અંગ્રેજી ભાષા સારી રીતે સમજી શકે છે તેઓને માટે વ્યવહારીક જ્ઞાન અંગ્રેજી ભાષાના અનેક નાનાં મોટાં પુસ્તકો તૈયાર છે; પણ જેઓ અંગ્રેજી ભાષાનું પુરતું જ્ઞાન ધરાવતા ન હોય તેમને માટે કેટલાંક ગુજરાતીમાં પુસ્તકો બહાર પડી ચુકેલાં છે, તેમાં મી. રામચંદ્રનું આ પુસ્તક એક વધારા સમાન છે યાન્ત્રિક શાસ્ત્રીય જ્ઞાન બેશક ગુંચવાડા ભરેલું તે અને તેથીજ તેનું જ્ઞાન જેમ સરળ અને સાદી ભાષામાં આપવામાં આવે તેટલું ઉમેદવારોને ઉપયોગી થઈ પડવાનો સંભવ છે. મી. રામચંદ્રનું પુસ્તક તેજ વર્ગમાં મુકી શકાશે + + + આ પુસ્તકમાં કેટલાક ગુંચવાડા ભરેલા હીસાબો તેની સમજુતી સાથે આપવામાં આવ્યા છે વળી યન્ત્રો તથા સાહિત્યો એટલાં બધાં હોય છે કે શિખાઉઓ તે ઓળખવામાં ગુંચવાડો ખાઈ જાય, તેમને સવળતા કરીઆપવાને તેવાં કેટલાંક ઓજારોની આકૃતિઓ તેમનાં નામ સાથે આપવામાં આવી છે. એન્જીનીઅરીંગ કામ શીખનારાઓ તથા મીકૅનીકલખાતાના કારીગરોને માટે આ પુસ્તક ભોમીઆ સરખું છે * * * દરેક યાન્ત્રિક હુન્નર શીખનારાઓએ, એને લગતાં બીજા પુસ્તકો

જોવાની સાથે આ પુસ્તક પણ પાસે રાખીને તેમાંથી જ્ઞાન મેળવવાની તજવીજ કરશે તો તેમનો પ્રયત્ન વ્યર્થ જશે નહીં. (ગુજરાતી, મુંબઇ. તા. ૨૪ જુન ૧૯૦૬)

---

(૨) × × × રા, રા. રામચંદ્ર નરસી. એ. એમ. આઇ એમ. ઇ. જેઓ અમદાવાદમાં જાણીતા અનુભવી એન્જીનીઅર છે તેમણે "સ્ટીમ એન્જીનીયર" નામનું પુસ્તક બહાર પાડી આ ધંધો શીખનારાઓની અડચણ દુર કરી છે; જેને માટે તેમને ધન્યવાદ ઘટે છે * * * પેટ્રોલીઅમ ઑઇલ એન્જીનનું બ્યાન પણ સારી રીતે સમજાવેલું છે; જે ઑઇલ એન્જીન ચલાવનારાઓને ઘણુંજ ઉપયોગી થઇ પડશે. બૉઇલર તથા એન્જીન વિશેના સવાલ જવાબો, ફ્રસ્ટ, સેકન્ડ, તથા થર્ડ કલાસની પરીક્ષામાં જતા ઉમેદવારોને બહુજ જરૂરના છે, કારણ કે તેમાં એ બેઉની સર્વ માહીતીનો સમાવેશ છે. * * * કર્ત્તાએ આ પુસ્તકની કીંમત, બીજા એવી જાતના અંગ્રેજી પુસ્તકોની સાથે સરખાવતાં જણાય છે કે ઘણીજ જુજ રાખેલી છે; જેથી કરીને ઘણા લોકો લાભ લઇ શકે, છેવટે તેમના પુસ્તકનો બોહોળો ખપ થઇને તેઓને બીજી અનેક આવૃત્તિઓ કાઢવાનો વખત આવે એવી ઇચ્છા અમો રાખીએ છીએ (સયાજી વિજય વડોદરા તા. ૧૪ જુન ૧૯૦૬).

---

(૩) * * * આપણા દેશમાં એન્જીન બૉઇલરનું સારૂં સશાસ્ત્ર જ્ઞાન ધરાવનારા જેટલા વધુ યુવાનો તૈયાર થાય તેટલો આપણા દેશને લાભ છે. પરંતુ એવું સારૂં જ્ઞાન ધરાવવાને આપણી સ્વભાષામાં સારા સારા ગ્રથની ઘણી જરૂર છે. અને આવા એક ગ્રંથની જરૂર અત્રેના પ્રસિદ્ધ એન્જીનિઅર રા. રા. રામચંદ્ર નરસી A. M. I. M. E. એ "સ્ટીમ એન્જીનીઅર" નામનું પુસ્તક છપાવી બહાર પાડીને પુરી પાડી છે. × × × આ પુસ્તકમાં આપેલા એન્જીન બૉઈલરને લગતા પ્રશ્નોત્તરો જો એપ્રેન્ટીસો સમજીને વાંચે તો તેઓને તે પરીક્ષામાં બહુ ઉપયોગી થઇ પડે તેવા જણાય છે. સેફ્ટી વાલ્વોની તેમજ હૉપકીનસન વાલ્વની આકૃતી સાથે સમજુતી આપીને આ નાના પરંતુ અત્યંત ઉપયોગી પુસ્તકની કર્ત્તાએ સમાપ્તિ કરેલી છે. (ગુજરાતી પંચ અમદાવાદ તા. ૧૦ જુન ૧૯૦૬)

---

(૪) * * * અમદાવાદવાળા હિંદુ એન્જીનીઅર મી. રામચંદ્ર નરસીએ હાલમાં "સ્ટીમ એન્જીનીયર" નામનું પુસ્તક બહાર પાડીને એન્જીનીઅરીંગ કામ શીખવાના કામમાં સવળતા કરી આપવાની ગુજરાતી પ્રજાની ખોટ અલબતે કેટલેક દરજ્જે પુરી પાડી છે. અંગ્રેજી ભાષામાં એન્જીનીઅરીંગને લગતા ખાસ પુસ્તકો રચાએલાં છે. કૉલેજો અને ટેકનીકલ સ્કુલોમાં એન્જીનીઅરીંગને લગતું ખાસ શિક્ષણ અંગ્રેજી ભાષામાં આપવામાં આવે

છે, પણ જેઓ કૉલેજો તથા ટેકનીકલ સ્કુલોમાં કેળવણી લેવાને અશક્ત છે, તેમજ જેઓ અંગ્રેજી ભાષાથી બે નસીબ છે તેમને માટે "**સ્ટીમ એન્જીનીઅર**" નું આ પુસ્તક એક ઉમદા ગરજ સારનારૂં છે.+++ કર્ત્તાએ અંગ્રેજી નામોનો અર્થ ગુજરાતી ભાષામાં સમજાવવાને વાસ્તે કરેલી કોશેશ વખાણવા જોગ છે. +++ એન્જીનીઅરીંગ પરિક્ષામાં બેસતા ઉમેદવારોને માટે તેમજ કારખાનાના માલેકો અને મૅનેજરોને માટે આ પુસ્તક ઘણું ઉપયોગી અને વાંચવા જોગ છે, પુસ્તકની કીંમત બે રૂપિઆ છે; જે પુસ્તકની જુદી જુદી આકૃતીઓ તથા ચિત્રો તરફ જોતાં વધારે નથી.
(અખબારે સોદાગર. મુંબાઈ તા. ૨૩ જુન ૧૯૦૬)

---

(૫) આ "સ્ટીમ એન્જીનીઅર નામનુ" પુસ્તક અત્રેના જાણીતા મીકેનીકલ એન્જીનીર મિ. રામચંદ્ર નરસી. A. M. I. M. E. કે જેઓ અત્રેની એક સારી રીતે કામ કરતી મીલમાં ઘણા લાંબા વખતથી અનુભવી એન્જીનીઅર તરીકે કામ કરે છે તેમની કસાએલી કલમથી લખાએલું છે. આ પુસ્તક અંગ્રેજી સાહીત્યના લાભથી દુર રહેલા દેશી ભાષા જાણનારા કામદારો અને વિદ્યાર્થીઓને પોતાના કામ ધંધાથી, સારી માહીતી યાને અનુભવ મેળવવાને આશીર્વાદ રૂપ થઈ પડે તેવું છે. + + + અમો ઇચ્છીએ છીએ કે મીલો અને કારખાનાઓના સાંચા કામના કામદારો તેમજ અન્ય નોકર વર્ગ પણ આ

પુસ્તકની એકેક નકલ પોતાની માહીતી માટે ખરીદ કરી પુસ્તકના પ્રયોજકે ઉઠાવેલા સાહસને ઉત્તેજન આપવું આવશ્યકતા ભરેલું છે. (ધી કૉરોનેશન ઍડવર ટાઇઝર. અમદાવાદ. તા. ૧૪ જુન ૧૯૦૬).

---

(૬) + + + મીકૅનીકલ લાઈન સબંધી આ પુસ્તકમાં આપેલા સવાલ જવાબોનો સમાવેશ એવી તો સરસ રીતે સવિસ્તર વર્ણનથી તેમજ સુંદર અને સરળ શૈલીથી કર્યો છે કે " લખવામાં લઘુ પણ મહત્વમાં મોટું " એવું આ પુસ્તક વાંચનારા હોંશે હોંશે વાંચી શકશે. * * * (બ્રહ્મક્ષત્રિ ચક્ષુ મુંબઈ જુન ૧૯૦૬)

---

(7) R. B. Vasanji Kalyanji Desai Esq. L. C. E. Engineer Baroda State, Baroda writes:—Many thanks for the book you gave me for my opinion. For ought I know of the subject I can say after carefully going through it that the "Steam Engineer" as written and published by you in Gujerati should be of much use to those mechanics and mechanical students who have no access to similar books in English.

The most important portion of the book is the part devoted to question & answers. I think

they will go a great deal in imparting a clear and sound idea of the subject.

The Kala Bhawan of Baroda will do well in adopting this book as a text book in the classes of Mechanics.

I congratulate you on your worthy efforts and wish you all success.

---

(૮) રાવબહાદુર રાવજીભાઈ મોતીભાઈ

એલ. સી. ઈ, અને એ. એમ. આઈ. એમ. ઈ.

પ્રીનસીપાલ, કલાભવન.

"સ્ટીમ એન્જીનીયર" નામનું પુસ્તક તેના કર્ત્તા મી. રામચંદ્ર નરસી. એ. એમ. આઈ. ઇ. તરફથી મારા તરફ અભિપ્રાય માટે મોકલવામાં આવેલું તે મેં સંભાળ પૂર્વક વાંચી જોયું છે. મીલોમાં અને કારખાનામાં કામ કરતા એપ્રેન્ટીસો, ફીટરો, મોલડરો ફોરમેનો વીગેરે પૈકી જેમને અંગ્રેજી પુસ્તકો વાંચી સમજી શકવા જેટલું જ્ઞાન હોતું નથી તે બધાઓને આ પુસ્તક આવકાર દાયક થઈ પડશે એટલુંજ નહીં, પણ અંગ્રેજી ભાષા નહીં જાણનારા એન્જીનીયરોને પણ તે ઉપયોગી થઈ પડવાનો સંભવ છે. ભાષા ઘણી સરળ, સાદી, અને સેહેલાઇથી સમજી શકાય તેવી છે તેમજ જરૂર જણાય ત્યાં આકૃતિઓ પણ આપવામાં આવી છે, તેથી આ પુસ્તકની ઉપયુક્તતામાં વધારો

થાય છે. આ પુસ્તક રચી મી. રામચંદ્ર નરસીએ પોતાના જ્ઞાનનો અને લાંબા અનુભવનો બીજાઓને લાભ આપવા જે પ્રયત્ન કર્યો છે તે સ્તુતીપાત્ર છે. એન્જીનીયરીંગ સંબંધના પુસ્તકોની ગુજરાતી ભાષામાં આવા એક પુસ્તકની ખોટ હતી તે ખોટ આ પુસ્તક રચી ઘણે અંશે પુરી પાડી છે, તેથી મી. રામચંદ્રને ધન્યવાદ ઘટે છે. આશા છે કે લાગતા વળગતા તરફથી આ પુસ્તકને યોગ્ય ઉત્તેજન મળશે.

કલાભવન, વડોદરા તા. ૧ લી જુલાઇ ૧૯૦૬

---

(9) R. S. Khandubhai Nagarji Desai. Esq. Sub-Judge. Baroda, writes:—I have gone through your book "Steam Engineer." I dare say it will fill up the great deficiency to our Gujarati Mechanical students, who wish to learn the subject without losing time in acquiring safficient English knowledge. The language of the book, I should say is clear enough to elucidate the subject-difficult as it is and was foreign to the Natives a few years ago.

The book as the first as it is of its kind in nice Gujarati will serve our native students with good result and I hope that your object in publis hing the book will not take a long time before it is crowned with success Baroda 3rd July 1906.

---

(૧૦) * * * આ "સ્ટીમ એન્જીનીયર" નામના પુસ્તકની શરૂઆતમાં કર્તાએ ૪૦ આકૃતિઓ સાથે બોઇલરની ભઠ્ઠી, લુવારખાતાના ઓજારો, સ્પેનર બોલ્ટ, ચાવી, ચાકી, બીડના પાઇપો, શાફ્ટીંગ, કપલીંગ, બેલ્ટીંગ પુલી, રોપ-પુલી. સ્પર વ્હીલ, મૉરટાઇઝ વ્હીલ, લેથપર આંટા પાડવાની સમજણ, તથા તેના ચકરોનો કોઠો. પેટ્રોલીઅમ ઑઇલ એન્જીન, ત્રીજા, બીજા, તથા પેહેલા વર્ગનાં મીકેનીકલ એન્જીનીયરની પરીક્ષામાં પુછાતા સવાલ જવાબોનો સમાવેશ કરી છેલ્લે સેફ્ટી વાલ્વો. હોપકીનશન હાઇસ્ટીમ તથા લો વૉટર સેફ્ટીવાલ્વો, આકૃતિ સાથે સમજાવી કેટલાક ઘણા અગત્યના દાખલા આપી સમાપ્તિ કરેલી છે; તે જોતાં માલમ પડે છે કે મુંબાઇમાં લેવાતી મીકેનીકલ એન્જીનીયરોની પરીક્ષામાં જનારા ઉમેદવારોને આ કામ શીખતી વખતે ઘણી અડચણો ભોગવવી પડે છે, તે અડચણો દુર કરવાના હેતુથી કર્તાએ આ સ્ટીમ એન્જીનીયર નામનું એક લઘુ પણ અતી ઉપયોગી પુસ્તક પ્રગટ કરી ખોટ પુરી પાડી છે. આ સઘળા વિષયોનું બ્યાન કર્તાએ ટુંકામાં સમજી શકાય તેવી સરળ ભાષામાં અને શીખનારાઓને અનુકુળ અને ઉપયોગી થઇ પડે તેવું આપ્યું છે; તેથી કરીને આ પુસ્તક આપણી સુરતની હુન્નરશાળામાં તેમજ બીજાં ગામોની સ્કુલોમાં તથા મીલોમાં શરૂઆતમાં શીખવા માટે ઘણું અગત્યનું માલમ પડે છે.

* * * * * આની આવી જાતના જરૂરના વિષયોનું

આ ગુજરાતી પુસ્તક વધુ ઉપયોગી છે. તે ફક્ત એન્જીનીઅરીંગની પરીક્ષામાં જનારા ઉમેદવારોનેજ ઉપયોગી થઇ પડે એવું છે એટલુંજ નહીં, પણ આ ધંધાને લગતાં દરેક એપ્રેન્ટીસ, મીકેનીક, મિસ્ત્રી, તથા મેનેજર વગેરેને ઘણુંજ ઉપયોગી થઈ પડે તેવું છે કર્તાએ પોતાના અત્યંત જોખમદારીના કામમાં વખત કાઢીને આ પુસ્તક રચવામાં જે મહેનત લીધી છે તેને વાસ્તે ધંધો શીખનારાઓએ તેમનો આભાર માનવો જોઇએ. છેવટે રા. રા. રામચંદ્રનાં આ ઉપયોગી પુસ્તકનો લોકોમાં બોહોળો ખપ થાય અને બીજી અનેક આવૃત્તીઓ કાઢવાનો વખત આવે એવી આશા રાખીએ છીએ.

(ગુજરાત મિત્ર તથા ગુજરાત દર્પણ સુરત તા. ૮ મી જુલાઈ ૧૯૦૬)

---

(૧૧) કેટલાંક વર્ષ થયાં સ્ટીમ એન્જીનીયરીંગની પરીક્ષા ગુજરાતી ભાષામા લેવાની ચાલુ થઈ છે, ત્યારથી મીકેનીકલ એન્જીનીયરો જેઓ અંગ્રેજી ભાષાથી બે નસીબ હોય છે તેઓને "સ્ટીમ એન્જીનીયર" જેવાં ગુજરાતી ભાષામાં પ્રગટ થયેલાં પુસ્તકો બેશક આવકાર દાયક થઇ પડેછે. આ પુસ્તકમાં બીડની ભઠ્ઠી, બીડના પાઇપો, સાફ્ટીંગ, લેથઉપર આંટા પાડવાની સમજણ, તથા સ્ટીમએન્જીન અને બૉઈલરને લગતાં સવાલ જવાબો આપવામાં આવ્યા છે તે ખરેખર મીકેનીકલ એન્જીનીયરની પરીક્ષા માટે ઉમેદવારી કરનારાઓને બહુજ ઉપયોગી થઈ પડવા વિના રહેશે નહી

વળી એ સવાલ જવાબો ઉપરાંત કેટલાંક અગત્યના હિસાબો ની આપેલી સમજુતી પણ બેશક ઉપયોગી છે પુસ્તકની ખુબીમાં જે વધારો જોવામાં આવે છે તે એ છે કે તેમ અગત્યની આકૃતીઓ આપવામાં આવી છે. અમો જોઈને ખુશી છીએ કે સ્ટીમએન્જીનીયરીંગને લગતાં હમણાં સુધી બહાર પડેલાં પુસ્તકોથી "સ્ટીમ એન્જીનીયર" ના કર્તા મી. રામચંદ્ર નરસી એ. એમ. આઇ. ઈ. એ જુદીજ રીતે પોતાના પુસ્તકને બહાર પાડી લાંબા વખતની એક અગત્ય ની ખોટ પુરી પાડી છે. × × × × × × × × × ×

(કયસરે હિંદ મુંબાઇ તા. ૮ મી જુલાઈ ૧૯૦૬)

---

(૧૨) કરતા મી. રામચંદ્ર નરસી. બીડની ભઠ્ઠી, લૂહાર ખાતાના ઓજાર, બોલ્ટ, ચાવી, શાફ્ટીંગ, કપલીંગ બેલટીંગ પુલી વગેરેની સમજણનું ઉપયોગી પુસ્તક છે. એન્જીન સાથે કામ પાડનારાઓને બહુ કામનું છે × × × વધારે સંકોચાવીને બનાવ્યું હોત તો કીંમતમાં ઘટારો થવા સાથ ખપમાં વધારો થાત.

(જામે જમશેદ. મુંબાઇ તા. ૨૩ મી જુલાઇ ૧૯૦૬.)

---

(૧૩) "સ્ટીમ એન્જીનીયર" નું પુસ્તક તેના કર્ત્તા મી. રામચંદ્ર નરસી તરફથી અમને અવલોકનાર્થે ભેટ મળ્યું છે, મી. રામચંદ્ર યંત્ર શાસ્ત્રનું સારૂ જ્ઞાન ધરાવે છે, અને તેમણે આ પુસ્તક ઘણો શ્રમ લઇને લખ્યું છે. તેમાં પ્રથમ બીડની ભઠ્ઠીની સમજુત આપી છે, ત્યાર બાદ

બૉઇલરના જુદા જુદા ભાગો અને એન્જીનીયરના કામમાં જોઇતાં હથીયારોની સમજણુ આકૃતિ સાથે આપી છે અને છેવટે એન્જીનીયરની પરીક્ષા માટેના સંખ્યા બંધ સવાલો તેના જવાબ સાથે આપ્યા છે ગ્રંથની રચના અને તેમાંનું વસ્તુ નવા અભ્યાસીને ઉપયોગી થાય તેવું છે. × × × × અમારો અભિપ્રાય છે કે યંત્રના જુદા જુદા ભાગના તેમજ ઓજારોના નામ સિવાય બીજા બધા પારીભાષિક શબ્દોનો પર્યાય સંસ્કૃત શબ્દોથી દર્શાવવા જોઇએ આ ગ્રંથ મી. રામચંદ્રે અંગ્રેજી શબ્દો રાખવાની છુટ લીધી છે. તેથી આ ગ્રંથ એકલા ગુજરાતી સમજનાર કરતાં અંગ્રેજી જાણુનારને વધારે ઉપયોગી થયો છે. જે ખંતીલા અભ્યાસીએ અંગ્રેજી શબ્દો જાણુવાની મેહેનત લેશે તેઓ તેવા શબ્દોના સંસ્કૃત પર્યાય જાણુવાની મેહનત લેવાથી કંટાળશે નહીં × × × × જો ધૈર્યથી સંસ્કૃત શબ્દો શોધ્યા હોત, વિદ્વાન ભાષા શાસ્ત્રીઓની સલાહ લીધી હોત અને હીંદની બીજી ખેડાએલી ભાષામાં વિદ્વાનોએ રચેલા ગ્રંથોની મદદ લીધી હોત તો તો મી. રામચંદ્ર તમનો ગ્રંથ શુદ્ધ ભાષામાં લખી શકત + + + + ભાષા સંબધી અમારો આટલો મતભેદ છે તે ઉપરાંત મી. રામચંદ્રના ગ્રંથમાં અમને બીજી ખામી જણુાતી નથી. છેવટે અમો આશા રાખીએ છીએ કે આ ગ્રંથ એન્જીનીયરનું કામ શીખતા વિદ્યાર્થીઓને ઉપયોગી થાઓ, તેના કર્ત્તાની મેહેનત સફળ થાઓ અને તેમને જનસમાજ તરફથી ઉતેજન મળો.

અમદાવાદ "પ્રજાબંધુ" તા. ૧૯ મી ઑગસ્ટ સને ૧૯૦૬

(૧૪) સ્ટીમ એસ્જીનીયર નામનું એક ન્હાનુ ઉપયોગી પુસ્તક અમો ઉપર તેના કર્ત્તા મી. રામચંદ્ર નરસી. એ. એમ. આઈ. એમ. ઇ. તરફથી અવલોકનાર્થે પોહોંચાડવામાં આવ્યું છે. આ પુસ્તક અંગ્રેજી ઉપરના કાબુથી બે નસીબ રહેલા પણ સાધારણ ઇન્જિનેરી કળા શીખવા માગતા ગુજરાતી જવાનો માટે આશીર્વાદ સમાન થઇ પડવાની વકી રાખી શકાય. સાધારણ ઇજનેરી કળા શીખવા માટે એટલે કે કારખાનાના મીસ્રીઓ અને તેમના જેવા બીજાઓ જે જ્ઞાન ધરાવે છે તેટલું મેળવવા માટે અંગ્રેજી ઉપરનો કાબુ કાંઇ ખાસ જરૂરનો નથી, પણ હાલમાં એ જાતનું જ્ઞાન આપનારાં પુસ્તકો અગ્રેજીમાંજ હોવાથી માત્ર ગુજરાતી જાણનારાઓને પોતાની ઉમેદ મનમાંજ રાખવી પડે છે. અમોને મળેલાં એ પુસ્તકમાં, બીડની ભઠ્ઠી, કાસ્ટીંગનું સંકોચાવું, ઠંડી પડયા પછી કદમાં વધે એવી ધાતુ લુહારખાતાના હથીયારો, શાફ્ટીંગ તથા તેના પર આવતું જોર દાંતાવાળા મોટા ચક્કરો મોરટાઇઝ વ્હીલ, લેથપર આટાં પાડવાની કળા, પેટ્રોલીઅમ ઑઇલ એન્જીન ચામડાના પટાની તપાસ, સુતરના દોરડાં, પાણીના તથા ધાતુના વજન, મેનસ્યુરેશન, શાફ્ટીંગ વગેરેના સાંધા કરવાની રીત, લોખંડ અને પોલાદ પારખવાની સહેલી રીત. સ્ટીમ બૉઇલર અને સ્ટીમ એન્જીનની સમજ, ટાંકીનું માપ, લોખંડની પ્લેટનું વજન, સેફ્ટી વાલ્વ વગેરે ઘણી બાબતોની સમજ સરલ ભાષામાં આપવામાં આવી છે, જે સમજવામાં મુશ્કેલી પડે તેમ નથી. આ વામાં આવેલી

સમજ વાંચનારના ધ્યાનમાં જલદીથી ઉતરી શકે તે માટે જ્યાં જરૂર જણાઈ છે ત્યાં આકૃતિઓ આપવામાં આવી છે. ઈજનેરી કળાનો અભ્યાસ કરનારા ઉમેદવારોને પણ એ પુસ્તક ઘણું મદદગાર થઇ પડે તે માટે તેમાં જે કેટલાક અગત્યના સવાલ જવાબો અને હીસાબો આપવામાં આવ્યા છે જે મીકેનીકલ ઈજનેરોની પરીક્ષાના સમયમાં વધારે અનુકુળ થવાની વકી. છે.

"મુંબઇ સમાચાર" મુંબઈ. તા. ૧૮ ઑગસ્ટ સને ૧૯૦૬.

---

૧૫ "સ્ટીમ એન્જીનીયર" + + + + અમદાવાદના કનસલટીંગ એન્જીનીયર મી. રામચંદ્ર નરસી એ. એમ. આઇ. એમ. ઈ. એ. "સ્ટીમ એન્જીનીયર" નામનું પુસ્તક પ્રગટ કરી ગુજરાતી ઇજનેરી સાહિત્યમાં અગત્યનો વધારો કરેલો છે. આ પુસ્તકમાં ૪૦ આકૃતી સાથે બીડની ભઠ્ઠી, લુહાર ખાતાનાં ઓજારો, ચાવી, બોલ્ટ, ચાકી, બીડના પાઇપો, શાફ્ટીંગ, કપલીંગ, પટ્ટાની અને દોરડાંની પુલીઓ, તથા જાતના ચક્કરોને લાગતી તથા લેથપર આંટા પાડવાની સમજણ આપવામાં આવી છે આ ઉપરાંત પરીક્ષામાં પુછાતાં સવાલો તેના જવાબ તથા સમજુતી સાથે આપેલાં છે, જે પરીક્ષા માટે તૈયાર થતા ઉમેદવારોને ઉપયોગી થઈ પડશે

ધી ઇન્ડીયન ટેકસટાઇલ જર્નલ મુંબઈ તા ૨૮ મી જુલાઈ ૧૯૦૬.

સમાપ્ત.